PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI



MAJ *Nr 5*

WYDAWNICTWO MON „PRASA WOJSKOWA"

WARSZAWA 1950

Adres Redakcji i Administracji »Przeglądu Łączności«
Warszawa 1, Aleja Niepodległości 243

Konto czekowe: Przegląd Łączności, PKO Warszawa, nr I-4489
Cena pojedynczego zeszytu wraz z przesyłką wynosi miesięcznie 200 zł
w prenumeracie opłaconej z góry.

Drukarnia Wyd. MON „Prasa Wojskowa" w Łodzi
B-11/50

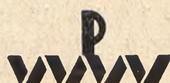
D-1-1114

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI



MAJ Nr 5

WYDAWNICTWO MON „PRASA WOJSKOWA"

WARSZAWA 1950

TREŚĆ

PIERWSZY MAJA

Od 60 lat święto 1 Maja jest uroczystym dniem przeglądu rewolucyjnych sił klasy robotniczej i mas pracujących na całym świecie. Od 60 lat klasa robotnicza i masy pracujące całego świata manifestują w tym dniu płomienną, niezachwianą wiarę i niezłomną wolę walki o realizację wielkich idei socjalizmu, pokoju, wolności i braterstwa ludów wyzwolonych spod ucisku kapitalistycznego.

60 lat temu święto majowe obchodziła garstka kilkuset ludzi. W kilka lat później święto majowe obchodziły tysiące, dziś świętują je setki milionów, ponad miliard ludzi. Nigdy nie udało się burżuazji skupić takiej ilości ludzi na swoich burżuazyjnych galówkach. „Wielka energia — mówił Stalin — rodzi się tylko dla wielkich celów". Wielkie cele socjalizmu uruchomiły energię mas wyzyskiwanych. 1 Maja stał się dniem przeglądu naszych sił. Z roku na rok w dniu 1 Maja jest nas coraz więcej, coraz potężniejsze są nasze siły, w coraz większym stopniu przenika do mas wielka idea Marksa—Engelsa—Lenina—Stalina, stając się potężną siłą materialną druzgocącą jak taran przegniły ustrój.

Rok to niewielki okres czasu. W historii bywały nawet całe dziesięciolecia, które mijały niepostrzeżenie, nie pozostawiając po sobie większych śladów. Lata naszej epoki, epoki Lenina i Stalina, to lata przełomu w dziejach ludzkości. Nawet w ciągu jednego roku widać, jak dokonują się przeobrażenia historii, jak siły socjalizmu zwyciężają ginący świat nędzy, wyzysku i wojny. W ciągu roku, który dzieli nas od ostatecznego święta majowego, międzynarodowy obóz pokoju i socjalizmu osiągnął wspaniałe sukcesy, uwielokrotnił swe siły. Dzień 1 Maja 1950 r. ludzie pracy obchodzili na całym świecie pod znakiem dalszego potężnego wzrostu sił antyimperialistycznych i pokojowych, zdecydowanych i zdolnych przeciwstawić się próbom awantur wojennych ze strony imperializmu.

Niezwykłe sukcesy gospodarcze i polityczne, kulturalne i naukowe osiągnął i osiąga, czołowa siła obozu pokoju i socjalizmu — Związek Radziecki. Wielki Kraj Rad znajduje się w przededniu zakończenia powojennej stalinowskiej pięciolatki, która półtorakrotnie zwiększyła poziom produkcji ZSRR w stosunku do przedwojennego 1940 roku. Szybko wzrasta potęga gospodarcza i siła militarna ZSRR. Kraj zmierza milowymi krokami do komunizmu.

Wyższość ustroju socjalistycznego nad kapitalistycznym to już nie sprawa teorii, to rzeczywistość, którą można skontrolować na każdym odcinku życia. Sukcesy Związku Radzieckiego promieniują na cały świat. Z dnia na dzień rośnie autorytet ZSRR, z dnia na dzień rośnie wśród ludzi pracy na całym świecie zaufanie, miłość i przywiązania do wielkiego budowniczego zwycięskiego kraju socjalizmu, Józefa Stalina. Wokół ZSRR, strażnika pokoju, skupia się dziś w walce o pokój i wolność miliard ludzi.

Utworzenie Chińskiej Republiki Ludowej wstrząsnęło posadami imperializmu w Azji. Zwycięstwo ludu chińskiego nadało ogromny rozmach i podniosło na wyższy szczebel walkę narodowo- i społeczno-wyzwoleńczą w krajach kolonialnych i zależnych, w Indochinach, Indonezji, na Malajach, na Filipinach itd.

Wielkie sukcesy osiągnęły kraje demokracji ludowej w Europie. Dzięki braterskiej współpracy z ZSRR, która opiera się o ścisłą więź klasową i ideologiczną, dzięki wielkiej pomocy okazywanej krajom demokracji ludowej przez ZSRR zrobiły one w ciągu ubiegłego roku poważny krok naprzód na drodze do socjalizmu, okrzepły gospodarczo i politycznie, uodporniły się przed wrogimi agenturami, przed próbami dywersji, sabotażu i szpiegostwa.

Powstanie Niemieckiej Republiki Demokratycznej, ważnego ogniwa międzynarodowego frontu pokoju, jest przełomowym wydarzeniem w Europie. Przykład Niemieckiej Republiki Demokratycznej sprawia, że wśród najszerszych warstw niemieckiej klasy robotniczej i mas pracujących w Niemczech Zachodnich rośnie coraz bardziej stanowcza wola i decyzja, aby nie dać się więcej użyć jako mięso armatnie w awanturniczych planach wojennych międzynarodowych podżegaczy wojennych.

Potężnieje i krzepnie z dnia na dzień walka klasy robotniczej i mas pracujących we Francji, Włoszech, Belgii i innych krajach kapitalistycznych Zachodu, walka o pokój, o wolności demokratyczne, o poprawę warunków bytu, o niepodległość narodową. W walce tej wykuwa się jedność rewolucyjna klasy robotniczej, która odrzuca precz socjaldemokratycznych i titowskich agentów imperializmu. W tej walce wykuwa się rewolucyjny sojusz klasy robotniczej zmarshallizowanych krajów z chłopstwem pracującym tych krajów. Partie komunistyczne wyrosły na uznanych przywódców mas w walce przeciwko imperializmowi amerykańskiemu i sprzedającym mu kraj rządom burżuazyjnym.

Wzrost międzynarodowych sił pokoju i socjalizmu powoduje nieustanne słabnięcie obozu wojny i imperializmu. Polityka imperializmu ujawniła całkowite bankructwo. Rosną i potęgują się sprzeczności w łonie obozu podżegaczy wojennych, sprzeczności, których nie może złagodzić nawet wspólna wszystkim imperialistom nienawiść do ZSRR, do krajów demokracji ludowej i do ruchu rewolucyjnego na całym świecie. Załamał się całkowicie „plan Marshalla". Prysnęła jak bańka mydlana iluzja o amerykańskim mono-

polu na bombę atomową, iluzja, której nie potrafią przywrócić żadne nowe mity wodorowe czy superatomowe. Smutnie skończyła się dla imperialistów awanturnicza stawka na Czang Kai-szeka w Chinach i Bao Daja w Indochinach. Zawiodły sromotnie wszystkie anglosaskie plany rozsadzenia od wewnątrz krajów demokracji ludowej przy pomocy titowskich agentur. Haniebnie zbankrutowała polityka szantażu wobec ZSRR i krajów demokracji ludowej, polityka zimnej wojny.

Narastający w Stanach Zjednoczonych z dnia na dzień kryzys z nieuchronną koniecznością przerzuca się na wszystkie zwasalizowane przez USA państwa. Liczba bezrobotnych i częściowo bezrobotnych wynosi w Stanach Zjednoczonych 18 milionów, we Włoszech 4 miliony, we Francji blisko milion, nie licząc niepełnego zatrudnienia na wsi. Liczba bezrobotnych i częściowo bezrobotnych w krajach kapitalistycznych wynosi obecnie około 50 milionów. Klasa robotnicza i masy pracujące tych krajów, spychane coraz bardziej w odmęt nędzy, ucisku i wyzysku, wzmagają walkę rewolucyjną.

„Tonący brzytwy się chwyta". Im bardziej pogrąża się ginący imperializm, tym bardziej awanturniczych, rozpaczliwych środków chwyta się dla swego ocalenia. Ze słabości imperializmu, z poczucia nieuchronnej klęski wyrasta awanturnicza polityka rozpętywania nowej wojny, która, gdyby udało się podżegaczom ją wywołać, stałaby się mogiłą już nie dla poszczególnych krajów kapitalistycznych, ale dla całego systemu światowego imperializmu. Dlatego też im bardziej awanturniczy jest imperializm, tym wieksza czujność muszą zachować masy ludowe, miliony prostych ludzi, którzy potrafią narzucić pokój podżegaczom wojennym, zmusić imperializm do pokoju. Pod tym znakiem odbyły się w bieżącym roku obchody pierwszomajowe na całym świecie.

Doniosłym etapem w walce o pokój podnoszącym ją na wyższy szczebel były uchwały Stałego Światowego Komitetu Obrońców Pokoju powzięte na sesji w Sztokholmie.

Apel sztokholmski, pod którym podpisują się miliony i dziesiątki milionów ludzi we wszystkich krajach świata, mobilizuje masy pracujące i wszystkich tych, którym drogi jest pokój, do walki przeciw podżegaczom wojennym. Miliony podpisów pod apelem sztokholmskim to miliony nowych bojowników o sprawę pokoju, to nowy dotkliwy cios zadany imperialistycznym awanturnikom wojennym. Bojownicy o pokój wszystkich krajów skupiają się wokół niezwyciężonej ostoi światowego pokoju — Związku Radzieckiego i wielkiego chorążego sprawy pokoju — Józefa Stalina.

Rosnąca aktywność milionowych mas w walce o pokój wzmaga potężnie siłę obozu pokoju. Od dalszej mobilizacji ludów świata wokół apelu sztokholmskiego, od wzmożonej czujności wobec knowań podżegaczy wojennych zależeć będzie zwycięstwo wielkiej sprawy pokoju.

Potężniejący z dnia na dzień obóz pokoju z ZSRR na czele i potrafi okiełznać i niewątpliwie okiełzna ciemne siły reakcji i wojny.

* * *

Swą zdecydowaną wolę walki o pokój, wniesienie jak największego wkładu w tę walkę, swą internacjonalistyczną łączność i solidarność z międzynarodowym obozem pokoju i postępu w jego walce o okiełznanie agresorów wojennych, solidarność z uchwałami sztokholmskimi, swą nienaruszoną wierność braterstwu ze Związkiem Radzieckim zademonstrowała również w dniu 1 Maja polska klasa robotnicza i polskie masy pracujące. Pod hasłem walki o pokój, pod hasłem Manifestu Polskiego Komitetu Obrońców Pokoju manifestowały miliony Polaków, miliony prostych ludzi, którzy nie chcą wojny, którym jest drogie szczęście i pokojowy rozwój ojczyzny.

Polska klasa robotnicza i naród polski obchodzili tegoroczne święto majowe w 60 rocznicę pierwszej demonstracji majowej w Warszawie w 1890 r. Polska klasa robotnicza uczciła tego dnia pamięć swych rewolucyjnych bohaterów na przestrzeni 60 lat: Waryńskiego, Marchlewskiego, Kasprzaka i Okrzei, Dzierżyńskiego i Róży Luksemburg, Hibnera, Rutkowskiego i Kniewskiego, Findera i Nowotki, Buczka i Świerczewskiego-Waltera, tych wszystkich, którzy bili się i ginęli na wszystkich frontach walki z kapitalizmem i faszyzmem po to, by mogła zrodzić się Polska Ludowa, by naród polski mógł budować socjalizm.

Nie poszła na marne ani jedna kropla krwi przelanej przez wszystkich znanych i nieznanych bohaterów walki rewolucyjnej Wielkiego Proletariatu i SDKPiL, KPP i PPR, robotników i chłopów, którzy w mieście i na wsi, w Warszawie, Łodzi czy Będzinie ociekali krwią, broniąc czerwonego sztandaru. Żywym symbolem ich zwycięstwa był tegoroczny radosny 1 Maj — ogólnonarodowe, państwowe święto Polski Ludowej, budującej socjalizm pod przewodem klasy robotniczej i jej partii.

Wierna rewolucyjnym, patriotycznym a zarazem internacjonalistycznym tradycjom polskiego ruchu robotniczego klasa robotnicza i masy pracujące Polski Ludowej — robotnicy i chłopi, pracownicy umysłowi i uczeni, młodzież pracująca i ucząca się, pisarze i artyści, żołnierze Wojska Polskiego — demonstrowali w dniu 1 Maja niezłomną wolę kontynuowania tych chlubnych tradycji, poświęcenia wszystkich sił dla zwycięstwa socjalizmu, demonstrowali twarde postanowienie walki — każdy na swym odcinku — o pokój, o szczęście, dobrobyt i bezpieczeństwo ludzi pracy w wolnej ojczyźnie ludowej.

Stalin pisał kiedyś, że w dniu Pierwszego Maja, gdy lasy i góry pokrywają się zielenią, gdy słońce zaczyna przygrzewać, gdy w powietrzu czuje się radość odnowienia, właśnie w tym dniu robotnicy głośno i otwarcie oświadczają całemu światu, że oni niosą ludzkości wiosnę. Klasa robotnicza i jej partia przyniosły wiosnę naszej oj-

czyźnie. Nigdy jeszcze tak nie rozkwitała, nie rozwijała się nasza piękna ziemia ojczysta. Po raz pierwszy w dziejach naszego narodu rozprostował się zgarbiony i wyzyskiwany człowiek pracy, po raz pierwszy otrzymały możność rozwoju twórcze siły robotnika i chłopa polskiego.

Obchodziliśmy tegoroczne święto 1 Maja pod znakiem wielkich osiągnięć gospodarczych ostatniego roku i wspaniałych perspektyw dalszego wzrostu naszej potęgi gospodarczej w najbliższych latach. Wykonaliśmy niedawno Plan Trzyletni, zrealizowany w terminie o dwa miesiące krótszym — w dwa lata i dziesięć miesięcy. Kraj nasz wchodzi w nowy okres przemian, rozpoczynających realizację wielkich zadań Planu Sześcioletniego. Nastąpi potężny wzrost produkcji przemysłowej, wzrośnie produkcja na bazie przebudowy społecznej i technicznej wsi, wzrośnie dobrobyt i kultura mas ludowych. Już w pierwszym roku Planu Sześcioletniego, w Narodowym Planie Gospodarczym na rok 1950, stoją przed polską klasą robotniczą i masami pracującymi trudne zadania wykonania wielkich prac inwestycyjnych, utrzymania szybkiego tempa wzrostu naszego przemysłu, rozwijania socjalistycznego handlu. To wszystko wymaga poważnego wysiłku woli i ofiarności mas pracujących dla realizacji tych zadań. Bohaterska klasa robotnicza pokazała, że jest zdolna wykrzesać z siebie tyle świadomej woli, tyle patriotyzmu, tyle ofiarności, by nie tylko zapewnić wykonanie planu na rok 1950, lecz także znacznie go przekroczyć. Świadczy o tym Czyn Pierwszomajowy polskich robotników, potężny wzrost ruchu współzawodnictwa pracy, wykonywanie w ramach zobowiązań długofalowych rocznych planów w ciągu kilku miesięcy, zwalnianie miliardowych sum dla gospodarki narodowej w ramach akcji przyśpieszenia obrotu środków obrotowych itd. itd. W dniu 1 Maja masy pracujące Polski Ludowej demonstrowały swą wolę rozszerzania masowego ruchu współzawodnictwa, dalszego zwiększenia wydajności pracy, podniesienia jakości produkcji, wzmocnienia dyscypliny pracy, walki o postęp techniczny, o ścisły związek uczonych z potrzebami produkcji, o poprawę materialnego położenia mas pracujących w oparciu o osiągnięcia produkcyjne.

Obchodziliśmy tegoroczne święto 1 Maja pod znakiem wielkich osiągnięć w realizacji sojuszu robotniczo-chłopskiego, stanowiącego fundament rozwoju Polski Ludowej w kierunku socjalizmu. Miniony rok przyniósł zasadniczy zwrot w życiu politycznym i gospodarczym wsi polskiej. Ruch spółdzielczości produkcyjnej zaczął szybko rozwijać się. Chłopi pracujący stopniowo wyzbywają się przesądów i uprzedzeń w stosunku do spółdzielczości produkcyjnej. Rozszerzył się znacznie i okrzepł politycznie ruch łączności fabryk ze wsią, niezwykle istotny czynnik budzenia aktywności politycznej mas chłopskich, mobilizowania ich do walki z wyzyskiem bogaczy wiejskich. Dokonało się zjednoczenie polskiego ruchu ludowego na płaszczyźnie uznania kierowniczej roli klasy robotniczej i socjalistycznej przebudowy wsi. W dniu 1 Maja milionowe rzesze ludu

pracującego miast i wsi demonstrowały niezłomną wolę dalszego umacniania i pogłębiania sojuszu robotniczo-chłopskiego, dalszej pomocy gospodarczej, politycznej i kulturalnej klasy robotniczej i państwa ludowego dla wsi, dalszej walki chłopów pracujących o wzrost produkcji rolnej i hodowlanej.

Obchodziliśmy tegoroczne święto 1 Maja pod znakiem dalszego wzmocnienia władzy ludowej. Wprowadzenie jednolitych organów władzy państwowej w postaci rad narodowych podniesie i zaktywizuje udział mas ludowych w sprawowaniu władzy, ułatwi walkę z biurokratyzmem, stworzy lepsze możliwości wykorzystania krytyki i inicjatywy najszerszych mas dla usprawnienia ludowego aparatu państwowego, ułatwi walkę z resztkami reakcyjnych i wrogich sił, które tu i ówdzie próbują jeszcze wślizgnąć się do aparatu państwowego lub wpływać nań z zewnątrz. 1 Maja 1950 roku lud pracujący zademonstrował swą niezłomną wolę wzmocnienia rad narodowych i całego aparatu naszego państwa ludowego, rozwinięcia krytyki i samokrytyki, walki z biurokratyzmem i dygnitarstwem, zaostrzenia czujności rewolucyjnej.

Zadania stojące przed nami na wszystkich odcinkach wymagają nieustannego wzrostu nowych, ludowych kadr — inżynierów i techników, oficerów i nauczycieli, agronomów i pracowników gospodarczych. Wychowanie kadr staje się w obecnych warunkach jednym z głównych zadań stojących przed partią, przed klasą robotniczą, przed masami ludowymi. W dniu 1 Maja masy pracujące demonstrowały wolę wykonania wielkiego programu wychowania kadr, zapewnienia naszej gospodarce tysięcy nowych, wysokowykwalifikowanych pracowników, zapewnienia ścisłego zwiazku nauki z produkcją, wychowania nowej, ludowej inteligencji, śmiałego wysuwania robotników i chłopów na kierownicze stanowiska.

Wespół z innymi krajami demokracji ludowej, korzystając z wielkich doświadczeń Związku Radzieckiego i bohaterskiej Wszechzwiązkowej Komunistycznej Partii (bolszewików), wzmacniając nienaruszalne braterstwo z krajem socjalizmu, opierając się na olbrzymiej pomocy politycznej, gospodarczej i kulturalnej ZSRR naród polski kroczy mocnym i pewnym krokiem pod przewodem Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej ku socjalizmowi. Z tej drogi nikt i nic nie może zawrócić, w tym marszu nikt i nic nas nie może powstrzymać. Tej decyzji i tej walki, temu przekonaniu o słuszności obranej drogi i tej wierze w szybkie osiągnięcie celu dał wyraz każdy człowiek pracy w Polsce w radosnym świętowaniu dnia Pierwszego Maja.

Razem z klasą robotniczą, pracującym chłopstwem i wszystkimi twórczymi siłami naszego narodu wziął udział w demonstracjach pierwszomajowych żołnierz polski. W przedwrześniowym, pozostającym na służbie kapitalizmu, wojsku sanacyjnym na dzień Pierwszego Maja zarządzano w koszarach pogotowie bojowe. W Polsce Ludowej od pierwszego roku wyzwolenia dzień Pierwszego Maja był w koszarach dniem uroczystym i świątecznym. Dziś Woj-

sko Polskie bierze udział w manifestacjach, w bojowym przeglądzie sił socjalizmu i pokoju w naszym kraju. Jest to widomy wyraz nierozerwalnej więzi łączącej Wojsko Polskie z ludem. Nasze wojsko, złączone na zawsze braterstwem broni z Armią Radziecką, wyrosłe w bojach o wolność ludu, jest nierozerwalnie związane z ludem. Nasze wojsko widzi w braterstwie z masami ludowymi źródło swej siły, czerpie z tego związku energię, entuzjazm, gotowość do walki w obronie pokoju, niepodległości kraju i twórczego ofiarnego trudu mas pracujących budujących lepsze jutro. Defilada wojska w ramach demonstracji pierwszomajowej była jak gdyby sprawozdaniem złożonym przez nas masom pracującym, pokazem naszego dorobku, naszej siły i gotowości do obrony pokoju i zdobyczy demokratycznych ludu pracującego. Dlatego właśnie dni przedpierwszomajowe w wojsku były nacechowane takim wielkim entuzjazmem i zapałem. Podobnie jak klasa robotnicza i masy pracujące czczą święto 1 Maja wzmożeniem wysiłków produkcyjnych, pomnażających wkład Polski Ludowej w dzieło walki o pokój, tak masy żołnierskie czczą święto 1 Maja — święto narodu i państwa polskiego — wzmożeniem wysiłków szkoleniowych, wzrostem ruchu przodownictwa w wyszkoleniu bojowym i politycznym, wzmacnianiem dyscypliny, podnoszeniem gotowości bojowej oddziałów, dbałością o sprzęt, wzmożeniem czujności.

Polska klasa robotnicza, polskie masy pracujące z dumą patrzą na swoje wojsko, na nasz wspaniały sprzęt bojowy. Kwiatami i okrzykami radości witali robotnicy i chłopi swoją armię na defiladach majowych.

Żołnierz polski codzienną pracą nad zwiększeniem siły bojowej wojska, nad podwyższaniem poziomu wyszkolenia bojowego i politycznego wykaże, że jest godny i nigdy nie zawiedzie zaufania mas pracujących, zaufania Polski Ludowej, stale i niezłomnie stojąc na straży pokoju i wolności rozwoju społecznego naszej ojczyzny.

Gen. bryg. ROMUALD MALINOWSKI

WOJSKA ŁĄCZNOŚCI PRZED WYMARSZEM DO OBOZÓW LETNICH

W latach ubiegłych wojska łączności osiągnęły w obozach letnich bardzo poważne wyniki w wyszkoleniu specjalnym i ogólnowojskowym. Łącznościowcy zdobyli w obozach wielki zasób doświadczeń, nauczyli się pracować w warunkach polowych, zbliżonych bardzo do warunków bojowych.

Wiemy dobrze, że w warunkach koszarowych nie można wielu rzeczy nauczyć, wiemy, że w koszarach nie można stworzyć sytuacji podobnych do sytuacji bojowych i dopiero obozy letnie i szkolenie w polu daje możność osiągnięcia wymaganego poziomu wyszkolenia żołnierza. I dlatego okres szkolenia w obozach należy wykorzystać do maksimum, co da się urzeczywistnić tylko przy należytej organizacji wyszkolenia. Szkolenie w obozach musi być tak zorganizowane, aby nauczyć żołnierza tego, co jest potrzebne na polu walki. Należy stwarzać takie sytuacje, aby każdy oficer i podoficer łączności, znajdując się nawet w najcięższej sytuacji, umiał powziąć samodzielnie słuszną decyzję, aby umiał ją zrealizować konsekwentnie bez względu na warunki pracy, aby umiał pokonywać ciężkie przeszkody terenowe, jak lasy, piaski, błota, małe i większe przeszkody wodne i mógł zapewnić w najcięższych warunkach nieprzerwaną łączność.

Wszystkie ćwiczenia powinno się organizować tylko na podłożu taktycznym. Należy wymagać, aby żołnierze łączności zdawali sobie sprawę z istniejącego położenia taktycznego, by umieli właściwie wykorzystywać ukształtowanie terenu, prawidłowo okopywać się i maskować.

Żołnierze łączności muszą w każdej sytuacji i każdych warunkach stosować umiejętny manewr siłami i środkami łączności, muszą być przygotowani zawsze na niespodzianki wszelkiego rodzaju. Czujność i przestrzeganie tajemnicy wojskowej musi przy tym łączyć się z każdą wykonywaną przez nich czynnością.

Wyszkolenie łącznościowców w obozie należy podzielić na trzy następujące okresy:

— ćwiczenia przygotowawcze w ramach pododdziałów łączności poprzedzające ćwiczenia zespołowe,

— ćwiczenia szkieletowe większych jednostek z użyciem środków łączności,
— przygotowanie się do zawodów technicznych i inspekcji jesiennej.

Inspekcja wiosenna w bieżącym roku wykazała, że jednostki łączności mają poważne osiągnięcia, że wzrasta stale poziom wyszkolenia. Inspekcja wykazała, że żołnierze łączności dobrze są przygotowani teoretycznie. Obecnie — w obozie letnim — należy połączyć teorię z praktyką. I tu dowódcy powinni dobrze uświadomić sobie, że od należytego prowadzenia wyszkolenia w pierwszym okresie szkolenia obozowego zależą w dużym stopniu wyniki końcowe. Dlatego też podam kilka uwag odnoszących się do pierwszego okresu.

1) Stoły polowe służby ruchu radiowego powinny być tak urządzone, aby pozwoliły na połączenie parami i po trzy stacje w sieci, stwarzając warunki podobne jak podczas pracy na radiostacjach w terenie. Szkolących się radiotelegrafistów należy zaopatrzyć w niezbędne materiały, jak blankiety radiogramów, dzienniki korespondencyjne itd. W pierwszym okresie dowódca plutonu rozdziela radiogramy osobiście, kontrolując, czy radiotelegrafiści notują przyjęcie i oddanie dyżuru w dzienniku korespondencyjnym, zgodnie z regulaminem służby ruchu, czy prowadzą starannie dziennik korespondencyjny od początku do końca pracy, czy należycie wypełniają nagłówki radiogramów, czy prawidłowo nawiązują łączność i czy tak prowadzą wymianę radiogramów jak na radiostacjach. W następnym okresie należy radiotelegrafistom przekazywać radiogramy przez ekspedycję. Radiogramy powinny zawierać tekst cyfrowy, literowy i mieszany. Radiotelegrafistów należy tak podzielić, aby pracujący ze sobą kursanci mieli mniej więcej jednakowo opanowane tempo odbioru i nadawania.

Dowódca plutonu prowadząc zajęcia z zakresu służby ruchu musi wymagać od radiotelegrafistów, aby w toku pracy porozumiewali się wyłącznie kluczem nadawczym. Szczególną uwagę należy zwrócić na posługiwanie się skrótami służbowymi. Wykładowca powinien przygotować się do zajęć starannie.

W ten sposób zorganizowane zajęcia ułatwią radiotelegrafistom pracę na radiostacjach i zapewnią utrzymanie łączności w eterze.

2) Radiostacje należy rozwijać — przystosowując się do podanego położenia taktycznego — w schronach lub wnękach, zwracając uwagę na należyte ich maskowanie. Szczególnie dobrze należy maskować anteny. Pamiętać również należy o oświetleniu zastępczym.

Przy nawiązywaniu łączności należy ściśle przestrzegać zasad regulaminu służby ruchu radiowego. Radiotelegrafistów należy przyzwyczajać do pracy sygnałami radiowymi i opuszczenie czy nieodebranie sygnału radiowego przez radiotelegrafistę należy uważać jako nadzwyczajny wypadek, z którego należy wyciągać jak

najdalej idące konsekwencje. W razie nieświadomego opuszczenia sygnału należy pouczać, jakie to może mieć następstwa.

3) Stacje telegraficzne należy urządzać obowiązkowo w schronach lub wnękach wymagając od telegrafistów umiejętności regulacji aparatów i nawiązywania łączności bez pomocy mechaników.

Telegrafiści powinni samodzielnie nawiązywać łączność i prowadzić wymianę telegramów, prawidłowo wypełniać nagłówki telegramów, prowadzić dzienniki aparatowe. Dowódca plutonu musi dokładnie kontrolować pracę podwładnych i powinien udzielić konkretnych wskazówek w razie spostrzeżenia jakichkolwiek błędów przy rozwijaniu aparatu, nawiązywaniu łączności, wypełnianiu blankietów telegraficznych i prowadzeniu dzienników itp.

4) Błędy, które powtarzają się podczas nadawania i odbioru w telegramach i radiogramach, należy przeanalizować i opracować treść telegramów oraz radiogramów z takich cyfr i liter, które są przez nich błędnie nadawane czy odbierane. W ten sposób usuniemy błędy powtarzające się w telegramach i radiogramach.

5) Elektromechaników należy uczyć na czynnych bazach ładowania, zwracając szczególną uwagę na wybór miejsca, urządzenie bazy ładowania, rozwijanie i połączenie poszczególnych zespołów, uruchomienie bazy i jej eksploatację.

Od mechaników należy wymagać, aby zwracali baczną uwagę na przyjmowanie akumulatorów do ładowania, napełnianie silnika benzyną i oliwą, by przepisowo uruchamiali agregaty, prawidłowo zestawiali grupy akumulatorów i umiejętnie dołączali je do tablicy rozdzielczej oraz obowiązkowo prowadzili dzienniki techniczne i formularze.

6) Planując budowę linii stałej, tyczkowej, kablem ciężkim, kablem polowym, musimy stwarzać odpowiednie tło taktyczne. Linie będziemy budować tak, aby przy danym założeniu taktycznym nie zdradzały systemu łączności, a tym samym i systemu dowodzenia. Wszelkie doprowadzenia linii do węzłów łączności należy wykonywać w rowkach; to dotyczy szczególnie doprowadzeń linii do PO i SD położonych w miejscach odsłoniętych. Szczególny nacisk należy położyć na szybkie odnajdywanie uszkodzeń na linii i ich usuwanie.

7) Łącznościowcy muszą umieć rozwijać węzły łączności na każdym taktycznym szczeblu dowodzenia. Węzły muszą być rozwijane w schronach i wnękach, przy czym wszelkie prace saperskie muszą być wykonywane przez łącznościowców i nie powinny mieć żadnych usterek z punktu widzenia saperskiego. Łącznościowcy muszą trafnie ustalać wybór miejsca do budowy schronów oraz prawidłowo ustalać ich wymiary i wzajemne odległości. Nie należy zapominać o umieszczeniu w rowkach kabli łączących poszczególne elementy węzła oraz od słupów końcowych.

Plan szkolenia w pierwszym okresie musi być zawczasu przemyślany i starannie opracowany przez dowódców, ponieważ od ja-

kości przeprowadzanych zajęć, od tego jak szeregowi, podoficerowie i oficerowie przyswoją sobie program pierwszego okresu, zależeć będą wyniki drugiego okresu szkolenia na obozach — ćwiczenia szkieletowe większych jednostek.

Wszystkie błędy nie ujawnione w czasie pierwszego okresu szkolenia wpłyną ujemnie na ćwiczenia drugiego okresu.

Bardzo poważną i trudną pracą, wymagającą dużego wysiłku, energii, umiejętności i zdolności organizacyjnych, jest szkolenie zespołowe, na które składa się rozwijanie węzłów łączności na każdym szczeblu taktycznym — od najniższego do najwyższego, budowa PKB, budowa linii osi i kierunków.

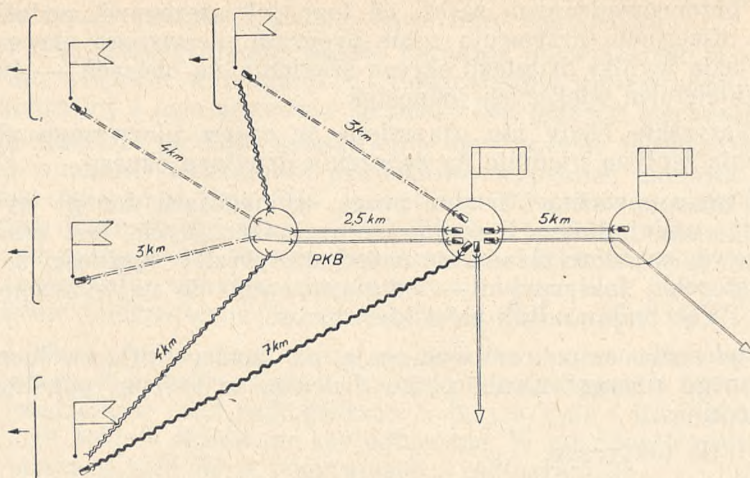
Ćwiczenia zespołowe wymagają od każdego oficera łączności starannego przygotowania planu ćwiczeń, w którym powinno się uwzględnić:

1) tło taktyczne,
2) wybór miejsca budowy linii i rozwinięcia węzłów lub PKB,
3) jakie pododdziały łączności będą pracowały,
4) jakie siły i środki łączności będą wykorzystane,
5) termin rozpoczęcia pracy i jej gotowość,
6) na jakich liniach przewodowych będzie opierać się węzeł łączności poszczególnych szczebli,
7) kto jest odpowiedzialny za rozwinięcie węzła łączności,
8) przygotowanie zespołu do załadowania i rozwinięcia węzła,
9) opracowanie dokładnej instrukcji rozwinięcia węzła łączności, w której powinny być podane czynności poszczególnych funkcyjnych, sposób wykonywania prac, rozmieszczenie sprzętu przed i w czasie rozwijania, po rozwinięciu i miejsce złożenia sprzętu zbędnego w czasie pracy.

W początkowym okresie szkolenia w rozwijaniu węzłów termin gotowości węzłów musi być dostosowany do możliwości ćwiczących, aby zbyt krótki termin nie doprowadził do niedbałego wykonania poszczególnych czynności. Przede wszystkim należy położyć największy nacisk na dokładne przestrzeganie instrukcji i przepisów dla poszczególnych funkcyjnych.

W większych jednostkach łączności należy organizować ćwiczenia w rozwijaniu systemu łączności na kilku szczeblach dowodzenia równocześnie. Te zajęcia organizujemy w następujący sposób:

Opracowuje się skróconą sytuację taktyczną, na której tle ustala się miejsce stanowisk dowodzenia sztabu przełożonego i sztabów podwładnych, PO drugiego rzutu dowództwa, PKB, trasy budowy linii (w obronie — kierunki, w natarciu — oś i kierunki), ustala się termin rozwinięcia poszczególnych elementów danego systemu łączności, przy czym terminy ich wykonania uzależnia się jeden od drugiego.



Rys. 1. Przykład schematu organizacji łączności przewodowej.

Gotowość łączności o godz. 19.00

1) Główny węzeł łączności o godz. 15.00—19.00
2) Budowę linii stałej rozpocząć od drugiego rzutu dowództwa jednym plutonem o godz. 06.00
3) Rozwijanie węzła łączności drugiego rzutu dowództwa rozpocząć o godz. 15.00
4) PKB rozpocząć rozwijać o godz. 16.00
5) Budowę linii polowym kablem czterożyłowym jedną drużyną rozpocząć o godz. 15.00
6) Budowę linii tyczkowej rozpocząć o godz. 16.30
7) Budowę linii kablem polowym rozpocząć o godz. 17.00
8) Rozwinięcie końcowych stacyj telegraficznych o godz. 17.00.

W opisie rysunku podano zależność w czasie pomiędzy rozpoczęciem poszczególnych prac: rozwijania węzłów łączności, budowy linii stałych, tyczkowych, kablem ciężkim i polowym, rozwijanie końcowych stacji telegraficznych. Takie rozplanowanie ćwiczenia zapewni kolejne nawiązywanie łączności od przełożonego do podwładnych (z góry w dół).

Nieodłącznym towarzyszem łącznościowca w obozie jest sprzęt techniczny — radiostacje, aparaty telefoniczne i telegraficzne, kabel itd. To wszystko stanowi broń łącznościowca, za której pomocą on zapewnia łączność, a tym samym sprawne dowodzenia w walce.

Aby sprzęt łączności znajdował się zawsze w stanie gotowym do użycia, należy wiele uwagi poświęcić jego pielęgnacji i konserwacji. W warunkach obozowo-polowych sprzęt jest bardziej, niż w koszarach, narażony na wpływy niszczące, dlatego też tylko pieczołowita opieka zapewni sprawność i niezawodność sprzętu. Dowódcy powinni tak zorganizować szkolenie, by znalazł się zawsze odpowiedni czas na czyszczenie i naprawę sprzętu. Należy urządzić specjalne pomieszczenie na przechowanie sprzętu, zapewnia-

jące całkowitą ochronę sprzętu przed deszczem, wiatrem, słońcem, kurzem, rosą itd. Dowódcy muszą przeprowadzać planowe przeglądy sprzętu i w zależności od ich wyników udzielać pochwał i nagród lub karać tych, którzy niestarannie konserwują sprzęt. Wszelka pobłażliwość jest tu niedopuszczalna.

Doniosłą rolę w popularyzowaniu tych żołnierzy, którzy wzorowo pielęgnują sprzęt, w krzewieniu wśród oficerów i szeregowych przywiązania i zaufania do sprzętu, poczucia osobistej odpowiedzialności za stan powierzonego im sprzętu technicznego, odgrywa aparat polityczny. Jego obowiązkiem, obowiązkiem dowódców jest wyjaśnianie łącznościowcom, że nasz sprzęt jest cenny, że jest to sprzęt niezawodny, najlepszy w świecie, który podczas wojny zatriumfował nad sprzętem technicznym faszystowskich Niemiec, dla których pracowały fabryki niemal całej Europy.

Dobra konserwacja i pielęgnacja sprzętu technicznego przedłuża jego używalność, co przynosi państwu milionowe oszczędności. Ambicją i obowiązkiem każdego żołnierza łączności jest utrzymanie sprzętu w pełnej gotowości bojowej, w pełnej sprawności technicznej.

Wielką rolę w wyszkoleniu, zwłaszcza w obozie, odgrywają zajęcia pokazowe i odprawy metodyczne, które każdy przełożony na każdym szczeblu powinien systematycznie przeprowadzać z podwładnymi. Tematów do wspomnianych odpraw nie brak. Celowo i pożytecznie będzie przeprowadzić odprawy na takie tematy, jak np.: „Jak zaplanować budowę linii stałej“, „W jaki sposób osiągnąć krótszy czas w rozwijaniu PKB“, „W jaki sposób rozwinąć najszybciej elementy węzła łączności“, „Jak zorganizować zajęcia ze służby ruchu“, „Jak zorganizować zajęcia np: organizacja łączności radiowej w obronie lub w natarciu na dowolnym szczeblu dowodzenia w oparciu o tło taktyczne“ itd.

Podobnych tematów można by podać wiele. Metodyczne odprawy i zajęcia pokazowe — jak uczy doświadczenie — wywierają istotny wpływ na podwyższenie jakości zajęć, poziomu wyszkolenia, wiedzy i autorytetu oficerów.

Decydujące znaczenie dla wyszkolenia ma indywidualna praca dowódcy nad każdym żołnierzem. Jeśli podwładny czyni słabe postępy w nauce, dowódca musi znaleźć źródło i przyczynę tego i pomóc mu, stosując do każdego indywidualną metodę pomocy.

W tej pracy przyjdą dowódcom z pomocą aktywiści — przodownicy wyszkolenia.

Przodujący żołnierze — członkowie partii, ZMP-owcy, agitatorzy — pomagają dowódcom podczas przemarszu, budowy linii, rozwijania węzłów łączności, pomagają w przygotowaniu sprzętu do zajęć oraz stanowią niezastąpioną pomoc w pracy nad słabymi żołnierzami. Należy prowadzić ewidencję przodujących żołnierzy, dbać o ich stały rozwój, o trwałe przodownictwo, udzielać im pochwał i nagród, stanowiących bodziec do jeszcze bardziej wydajnej pracy. Byłoby bardzo pożądane, aby w kompaniach, a nawet w plu-

tonach, znajdowały się stale tablice żołnierzy — przodowników wyszkolenia bojowego i politycznego.

Równocześnie nie wolno zapominać o prowadzeniu ewidencji słabszych żołnierzy, którym należy poświęcić więcej czasu i uwagi, by podnieść ich poziom wyszkolenia.

Niekiedy spotykamy się jeszcze z pewnymi brakami w wyszkoleniu chemicznym i topograficznym. Niektórzy oficerowie, nie mający dużego doświadczenia w organizacji szkolenia, usiłują tłumaczyć te braki rzekomo obiektywnymi przyczynami, mówiąc, że za mało czasu przeznacza się na te przedmioty. To jest stanowisko błędne. Czyż nie można organizować pewnych zajęć z wyszkolenia chemicznego np. w czasie przemarszu do stołówki, na ćwiczenia, na strzelnicę? Czy nie można topografii powiązać z wyszkoleniem specjalnym? Można i trzeba!

W czasie przemarszów można ćwiczyć np. wkładanie masek przeciwgazowych w marszu, zarzucanie narzutek ochronnych, wkładanie pończoch. Planując budowę linii przewodowych, rozwijanie węzłów łączności, przejazdy na miejsce budowy lub patrolowanie linii można powiązać z zadaniem taktycznym odpowiedni temat z topografii.

W tym wypadku połączone szkolenie dwóch tematów, tj. powiązanie wyszkolenia specjalnego z terenoznawstwem, nie przyniesie żadnej szkody szkoleniu, lecz na odwrót przyczyni się do wzrostu wiedzy i doświadczenia. Jako przykład mogą służyć takie tematy, jak budowa linii według azymutu, odnalezienie na mapie miejsca rozwinięcia węzła łączności, orientowanie się w ukształtowaniu terenu i wybór miejsca na węzeł na podstawie mapy itp.

Widzimy, że połączone szkolenie dwóch przedmiotów można zorganizować łatwo i nie trzeba specjalnie szukać czasu na zajęcia z topografii lub wyszkolenia chemicznego.

Dowódcy powinni wymagać od podwładnych najlepszego wykonania wyznaczonych im zadań. „Sople“ na liniach, nieprawidłowe dołączenia aparatów, złe złącza, niestaranne urządzenie miejsc pracy radiotelegrafistów, telegrafistów, mechaników, brud itp. — oto skutki lekkomyślnej pobłażliwości dowódcy.

Musimy pamiętać stale o tym, że jeżeli łącznościowiec nie dba o porządek i czystość w miejscu pracy, o wysoką jakość wykonywanej pracy, jeśli nie dba o kulturę techniczną, nie potrafi zapewnić łączności w warunkach skomplikowanych, nie potrafi utrzymać powierzonego mu sprzętu technicznego w należytym stanie.

Dlatego musimy na każdym kroku wymagać od podwładnych wysokiej kultury technicznej. W naszej służbie nie ma „drobiazgów“, każda czynność, jak dołączanie aparatów do linii, lutowanie przewodów na słupie, prowadzenie dziennika korespondencyjnego, aparatowego, prowadzenie formularzy, przestrzeganie czystości itd., należy wykonywać z całą sumiennością, wypływającą ze zrozumienia i poczucia.

Jeżeli wymienione wyżej wymagania potrafimy spełnić, to szkolenie naszych podwładnych w drugim okresie szkolenia, na ćwi-

czeniach szkieletowych ze środkami łączności, nie przysporzy wiele trudności.

Ćwiczenia szkieletowe wymagają, by każdy oficer łączności dokładnie znał położenie taktyczne. Należy więc starać się wszelkimi sposobami poznać sytuację taktyczną, odpowiednio ją ocenić i na jej podstawie powziąć decyzję. Podwładny musi meldować przełożonemu o zmianie sytuacji, przełożony — powiadomić podwładnego o nowej sytuacji.

Nie należy oczekiwać, że was zawołają i zaznajomią z nową sytuacją; musimy zdobywać ją wszelkimi sposobami, z różnych dostępnych dla nas źródeł.

Plany organizacji łączności należy wykonywać bardzo starannie i wymagać takiej staranności od każdego łącznościowca. Dokumentacja łączności powinna być zawsze we wzorowym porządku.

Tu i ówdzie nie docenia się jeszcze należycie wyszkolenia ogólno-wojskowego, a więc takich przedmiotów, jak wyszkolenie strzeleckie i wychowanie fizyczne. Wprawdzie na te przedmioty program przewiduje mniej godzin, ale wyszkolenie strzeleckie i wychowanie fizyczne można prowadzić w ramach zajęć z wyszkolenia specjalnego. Np. drużyna w polu rozwinęła PKB, który będzie wykorzystywać 2—3 dni. Możemy zabrać ze sobą tarcze i przyrządy do szkolenia strzeleckiego, możemy wykonać zastępcze poręcze i drążki i wolny czas od dyżuru poświęcić na treningi. To samo może uczynić obsługa węzła, pododdział budowy linii i inne pododdziały. Warunkiem dobrego zużytkowania czasu jest odpowiednie planowanie.

W osiągnięciu należytych wyników wyszkolenia podstawową rolę odgrywa praca partyjno-polityczna. Tam, gdzie praca partyjno-polityczna stoi na niskim poziomie, poziom wyszkolenia jest niski. Gdzie natomiast aparat partyjno-polityczny i dowódcy pododdziałów ściśle ze sobą współdziałają, gdzie istnieje pełne zrozumienie, że wyszkolenia specjalnego nie wolno odrywać od pracy politycznej, tam poziom wyszkolenia jest wysoki, wysoka jest kultura techniczna, tam jednostka jest w stałej gotowości bojowej.

W warunkach obozowych wyszkolenie i wychowanie polityczne nabiera szczególnego znaczenia i ma odrębne cechy charakterystyczne.

Pracę polityczną musimy organizować w różnych trudnych warunkach pracy oddziału. Np. pluton wychodzi w teren budować linię. W tym plutonie musimy prowadzić pracę polityczną przed rozpoczęciem zajęć, podczas budowy linii i w czasie jej eksploatacji. Jakże wdzięczne pole do pracy dla agitatorów — przodowników wyszkolenia. Należy im dać zadanie, przeinstruować ich i wskazać, na co powinni zwracać szczególną uwagę. Kierowanie pracą agitatorów, gawęda — opowiadanie doświadczonego kolegi, wydawanie biuletynu, oto niektóre skuteczne środki zapewniające wykonanie zadania.

Taką samą pracę należy prowadzić z drużyną, która otrzymała zadanie rozwinięcia PKB i obsługiwania go przez kilka dni,

taką samą z obsługą radiostacji małej mocy, która pracuje w oderwaniu od swego plutonu niekiedy 5 i więcej kilometrów.

Ważnym obowiązkiem dowódców i aparatu politycznego w obozie jest wychowanie i przygotowanie do służby dla kraju, kulturalnego i zdrowego żołnierza. Należy rozwijać twórczość artystyczną i masowe uprawianie sportu, dbać o czytelnictwo prasy i książki, organizować imprezy różnego rodzaju, zawody sportowe, zawody techniczno-specjalne, konkursy, gry, zabawy. Wypoczynek umiejętnie zorganizowany, wypełniony pożyteczną treścią, przyczynia się do podniesienia poziomu wyszkolenia politycznego i bojowego.

Szczególną uwagę należy zwrócić na podnoszenie poziomu ideologicznego oficerów i podoficerów oraz na szkolenie partyjne. Nie wolno dopuścić, aby mówiono: „Nie ma czasu na obozie na szkolenie ideologiczne i szkolenie partyjne, rozwijamy węzły łączności, budujemy linie, wszyscy jesteśmy zapracowani". Pogląd taki jest niesłuszny. Praca w polu nie przeszkadza w samokształceniu, w stałym podnoszeniu poziomu ideologicznego i fachowego. Możemy np. po rozwinięciu węzła łączności i nawiązaniu łączności natychmiast zebrać oficerów i przeprowadzić dla nich zajęcia. To jednak będzie możliwe tylko pod warunkiem dobrego planowania wyszkolenia.

Okres obozu daje dowódcom szczególną okazję do wykazania zdrowej inicjatywy własnej w wyszkoleniu i wychowaniu podwładnych. Jeśli będziemy dobrze planować, organizować i przeprowadzać zajęcia, umacniać stale świadomość polityczną i dyscyplinę, rozwijać ruch racjonalizatorski, podnosić na coraz wyższy poziom wiedzę polityczną i fachową kadry, jeśli dowódcy opierać się będą w codziennej pracy o organizacje partyjne i ZMP-owskie, jeśli aparat polityczny w oddziałach łączności zabezpieczy jak najlepsze wykonanie programu i rozkazów dowódców, możemy być pewni, że w roku bieżącym osiągniemy jeszcze lepsze wyniki niż w roku ubiegłym.

Z DOŚWIADCZEŃ ARMII RADZIECKIEJ

ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI W WALKACH ULICZNYCH BERLINA

Po zaciętych walkach na rzece Odrze i na przedpolach stolicy hitlerowskich Niemiec, 21 kwietnia 1945 roku jeden z pułków piechoty wtargnął do Berlina i szybkim, zręcznym manewrem osiągnął środkowe rejony miasta.

Nieprzyjaciel stawiał zacięty opór na Dworcu Śląskim, Placu Aleksandra, ulicach Wilhelma i Fryderyka oraz niejednokrotnie przechodził do przeciwuderzeń znacznymi siłami, usiłując powstrzymać jednostki Armii Radzieckiej nacierające na Reichstag.

Celem tego artykułu jest podanie na przykładzie pewnej dywizji piechoty i pułku piechoty, szeregu szczegółów dotyczących organizacji łączności w walce o Berlin, co poszerzy nasze wiadomości w zakresie organizacji łączności w walkach o duże miasto.

Punkty obserwacyjne dowódcy dywizji i dowódcy pułku piechoty znajdowały się w bezpośrednim pobliżu nacierających pododdziałów, a jednocześnie blisko jeden drugiego — w sąsiadujących ze sobą budynkach.

Pułk nacierał gwałtownie na czole „klina" skierowanego na Reichstag, mając bataliony ugrupowane w trzech rzutach. Sąsiedni pułk z lewej strony znajdował się nieco w tyle, lecz łączność z nim była utrzymywana przez cały czas akcji. Prawe skrzydło pułku było odsłonięte, mając dość blisko jako sąsiada grupę nieprzyjaciela, okrążoną przez nasze jednostki.

Ponieważ PO dowódcy pułku i dowódców batalionów znajdowały się w piwnicach lub suterynach, utrzymanie łączności radiowej było utrudnione. Umieszczenie radiostacji na piętrach budynków było niemożliwe ze względu na silny ogień nieprzyjaciela i liczne pożary, które powodowały zawalanie się budynków.

W tych warunkach szczególną rolę odegrała łączność przewodowa. Utrzymanie jej na daleko wysuniętych kierunkach było bardzo utrudnione, a częstokroć nawet bezcelowe. Dlatego też szef łączności skierował cały wysiłek na utrzymanie nieprzerwanej łączności przewodowej na osi. Linie kablowe budowano wewnątrz budynków, w wyłomach, piwnicach, a tylko w rzadkich wypadkach na ulicach.

Dla utrzymania ciągłej łączności przewodowej organizowano posterunki kontrolne w stosunkowo dużej ilości, tak że niejednokrotnie na odcinku długości 500—600 m znajdowało się do 4 posterunków kontrolnych z 2—3 telefonistami na każdym posterunku. Przy takiej organizacji uszkodzenia linii były usuwane w przeciągu 5—10 minut.

Uszkodzenia linii powodowane pożarami i zawalaniem się budynków przewyższały niejednokrotnie ilość uszkodzeń spowodowanych ogniem nieprzyjaciela. Mając to na uwadze, szef łączności zorganizował specjalny nadzór na trasie osi łączności.

W wypadku powstania pożaru lub możliwości zawalenia się budynku, budowano linię okrężną, omijającą w ten sposób odcinek zagrożony.

Wskutek tego, że linia kablowa od PO dowódcy dywizji piechoty do PO dowódcy pułku była budowana siłami dywizji i że przesuwanie PO odbywało się ściśle wzdłuż osi, szef łączności pułku miał możność skupienia całej uwagi na utrzymanie łączności z batalionami.

Ze względu na dość dużą odległość pomiędzy sztabem pp a PO dowódcy pułku, łączność przewodową przerywano dość często; w tych wypadkach utrzymywano ją drogą radiową.

Pododdziały łączności pułku w czasie walk o Berlin posługiwały się wyłącznie induktorowymi aparatami telefonicznymi.

Na marginesie należy nadmienić, że organizacja łączności w pułku piechoty, w walce o większe miasto, ograniczyła się do budowy osi łączności bez żadnych odgałęzień, biorąc pod uwagę, że bataliony nacierały na froncie szerokości 200—400 m i jeden za drugim. Na linii rozstawiono gęsto posterunki kontrolne z dostateczną ilością kabla na każdym posterunku.

Doświadczenie wykazało, że łączność radiowa z batalionami była utrudniona i utrzymywano ją tylko ze sztabem wyższym, sąsiadami i między PO a SD pułku.

Już w pierwszych chwilach walk ulicznych szef łączności dywizji musiał zmienić podział sił łączności, a przede wszystkim oficerów. Walkę uliczną w mieście charakteryzowała wielka szybkość — położenie zmieniało się ciągle. Dowództwo musiało pobierać błyskawiczne decyzje i dlatego na każdym odcinku pracy musiał znajdować się odpowiedzialny oficer — łącznościowiec. Szef łączności dywizji przez cały czas musiał znajdować się na PO dowódcy dywizji, pomocnik szefa łączności i dowódca batalionu — na SD dywizji, dowódcy plutonów linowych na PO pułków.

Łączność przewodowa z pułkami była organizowana wyłącznie wzdłuż osi budowanej za pułkiem na głównym kierunku natarcia. Od pozostałych pułków dobudowano linie połączeniowe do osi środkami łączności szefów kierunków. Dla organizacji łączności na nowym miejscu PO (SD) skierowywano tam początkowo szefa łączności wraz z dowódcą plutonu sztabowego oraz telefonistami i nadzorcami liniowymi.

Sprzęt łączności przenoszono w rękach, ponieważ wskutek silnego ognia nieprzyjacielskiego przewóz był uniemożliwiony.

Budowa linii kablowej trwała przeciętnie 10—15 minut. Chcąc przyspieszyć usuwanie uszkodzeń, utworzono specjalne drużyny nadzorców liniowych z obu stron uszkodzonego odcinka z zapasem 200—300 m kabla i aparatem telefonicznym, w ten sposób przyśpieszono znacznie usuwanie uszkodzeń.

W walce o Berlin łączność radiowa była mało wykorzystywana. Powodem tego były trudności w rozwijaniu radiostacji, szczególnie przy instalacji anten oraz wobec dużych zakłóceń odbioru.

Od Redakcji

W ramach działu „Z doświadczeń Armii Radzieckiej" zamieściliśmy w poprzednim numerze „Przeglądu Łączności" artykuł o organizacji łączności w czasie walk o Królewiec.

Na podstawie obu artykułów będziemy mogli wyciągnąć pewne wnioski co do organizacji łączności w pułku i batalionie we wspomnianych walkach, tym bardziej, że w pierwszym wypadku odegrała większą rolę łączność radiowa, w drugim — przewodowa. Z porównania obu artykułów widzimy, że stosowanie tego czy innego środka łączności w walkach o miasta zależy od specyficznego położenia bojowego i nie można ustalić dla organizacji łączności w tych wypadkach (jak i w ogóle) żadnych szablonów.

Przede wszystkim widzimy, że system łączności w walkach o miasta i znaczenie różnych środków łączności zależy głównie od przyjętego ugrupowania bojowego, planu miasta, systemu i trwałości obrony.

Przy powolnym posuwaniu się oddziałów nacierających, co pociąga za sobą dłuższe pozostawanie PO i SD na jednym miejscu, wzrasta znaczenie łączności przewodowej. Przy jej organizacji należy kłaść duży nacisk na budowanie linii okrężnych.

Stałość pracy łączności radiowej będzie zależała przede wszystkim od wielkości miejscowości, planu ulic, wysokości budynków, konstrukcji metalowych, linii elektrycznych itp.

Widzimy więc, że trudno jest przy organizowaniu łączności w walkach w dużych miastach oddawać pierwszeństwo środkom radiowym czy przewodowym; one będą stosowane tak, jak pozwolą na to wszystkie czynniki, składające się na ogólne położenie.

Kpt. ALEKSY BRODOWSKI

KILKA UWAG O METODYCE SZKOLENIA

Zagadnienie metodyki nauczania było poruszane wielokrotnie na łamach „Przeglądu Łączności". To zagadnienie jest stałą troską dowódców. Nic przeto dziwnego, że ono jest podkreślane na odprawach instruktorsko-metodycznych, jako najważniejszy czynnik w przebiegu wyszkolenia. Zagadnienie metodyki nauczania jest zawsze aktualne, zawsze wymaga omówień nie tylko ze względu na jego doskonalenie wśród kadry starszych, doświadczonych wykładowców i instruktorów, lecz także ze względu na to, że ta kadra jest stale uzupełniana młodymi, mniej doświadczonymi siłami. W tym artykule pragnę omówić niektóre z najczęściej spotykanych niedomagań lub nawyków, które należy bezwzględnie usuwać z naszej praktyki instruktorskiej.

Wiemy, że najlepszą metodą nauczania nowych zagadnień jest metoda pokazowa i praktycznego przerabiania przez słuchaczy czynności związanych z objaśnianym zagadnieniem. Tę metodę należy bezwzględnie i stale stosować mimo bardziej lub mniej teoretycznych zagadnień danego przedmiotu. I tu spotyka się, że wykładowcy ograniczają się czasem do wykładu czysto teoretycznego bez pokazu i pracy praktycznej. Oczywiście, przygotowanie zajęć połączonych z pokazem i ćwiczeniami praktycznymi wymaga niekiedy od wykładowcy włożenia dużo większego wysiłku niż przy opracowaniu wykładu teoretycznego. Powstają czasem dość duże trudności w organizowaniu zajęć praktycznych, jednak nie mogą one być powodem zaniechania zorganizowania pokazu lub pracy praktycznej. Wykładowcy nie mogą iść po linii najmniejszego oporu i nie wolno im ograniczać się tylko do wykładów teoretycznych.

Wydawałoby się, że niektóre tematy jest trudno uzupełnić odpowiednim ćwiczeniem praktycznym. Tak jednak nie jest i nawet najbardziej teoretyczne zagadnienia (w naszych przedmiotach) można — jeśli już nie przerobić praktycznie, to przynajmniej — zilustrować pokazem. Weźmy np. taki przedmiot, jak regulamin służby ruchu radiowego czy telegraficznego. Ustne wyjaśnienie sposobów wypełniania np. blankietu tele- lub radiogramu, nawet uzupełnione narysowaniem na tablicy sposobu wypełnienia lub pokazanie ich na powiększonych wzorach blankietów, nie przyniesie takiego wyniku, jak

wypełnienie własnoręcznie blankietów przez kursantów. Taki wypełniony blankiet służy później jako załącznik do notatek kursanta. Oczywiście musi on być sprawdzony, czy nie ma w nim błędów. Moim zdaniem, taki sposób praktycznego wypełniania blankietów jest lepszy od przerysowywania przez kursantów wzorów blankietów z tablicy lub z powiększonych wzorów, gdyż to zabiera niepotrzebnie dużo czasu i w wielu wypadkach wkradają się do notatek błędy, czy to popełnione przez pośpiech przy przerysowywaniu, czy nawet przez niezrozumienie zagadnienia.

Mogłoby się również wydawać, że obliczenie oporu uziemień metodą trzech sum można przeprowadzić wyłącznie na tablicy i nie potrzeba już wykonywać prac praktycznych. To jest założenie błędne i świadczy o czysto formalnym podejściu do wykładu. Wykład powinien przynieść jak najwięcej korzyści słuchaczom, a przez zorganizowanie ćwiczenia praktycznego kursanci nie tylko przerobią praktycznie pomiar uziemień, lecz będą mieli także możność jeszcze raz (o ile były prowadzone wcześniej zajęcia o uziemieniach) dobrze poznać różne rodzaje uziemień. Przy obliczeniach kursanci nie będą operowali wartościami wziętymi „z powietrza" — niejednokrotnie daleko odbiegającymi od wartości rzeczywistych — lecz prawdziwymi wartościami oporów uziemień.

Skutki niedoceniania ćwiczeń praktycznych daje się zauważyć od czasu do czasu u niektórych wykładowców. Zdarzały się wypadki, gdy kursant doskonale narysował i objaśnił na tablicy zasadę tworzenia obwodu pochodnego i obwodu telegraficznego na nim, lecz nie potrafił zestawić go praktycznie. Również można spotkać wypadki, gdy kursanci doskonale znają teoretycznie zasadę pracy prostego generatora lampowego, umieją narysować jego schemat, lecz nie potrafią zmontować takiego generatora z poszczególnych elementów.

Organizowanie ćwiczeń praktycznych musimy tak przemyśleć, aby te ćwiczenia były potwierdzeniem i ilustracją omówionych wcześniej zagadnień teoretycznych. Istniejącą w pewnym wypadku tendencję prowadzenia doświadczeń bez uprzedniego należytego objaśnienia, zmierzającą do tego, by kursanci sami wyciągali z doświadczeń wnioski, należy uznać za niewłaściwą. Był to wypadek pewnej przesady stosowania ćwiczeń praktycznych. Ćwiczenie praktyczne powinno być przeprowadzone dopiero wtedy, kiedy kursant wie o co w danym ćwiczeniu chodzi i spodziewa się uzyskania wiadomego mu wyniku ćwiczenia. Nieotrzymanie pożądanego wyniku mówi wtedy jasno, że popełniono gdzieś błąd i należy ten błąd usunąć. Inaczej będzie, gdy przeprowadzamy ćwiczenie, nie wiedząc jaki ma być jego wynik. Jeżeli w ćwiczeniu popełniono błąd, wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia będą fałszywe.

Na marginesie metodyki nauczania nie od rzeczy będzie poruszyć jeszcze jedno zagadnienie. Wielu wykładowców zadaje sobie dużo trudu rysowaniem na tablicy schematów dość skomplikowanych urządzeń lub układów, co zajmuje dużo czasu i wykładowcy i kursantom, którzy podany schemat starają się przerysować do nota-

tek. Schemat w bardzo wielu wypadkach będzie przerysowany z błędami, których poprawienie należy również do obowiązków wykładowcy, a zatem będzie to dalsza niepotrzebna strata czasu. Powiększone schematy objaśnianych urządzeń powinny być wykonane wcześniej w wystarczającej ilości, by wykładowca miał gotową pomoc do wykładu, a kursanci do nauki własnej. Z zasady należy dążyć do tego, by kursanci przy nauce schematów korzystali nie ze schematów przerysowywanych do notatek, lecz głównie ze schematów szkolnych, gdyż te na pewno nie będą zawierały błędów.

Jeszcze gorzej, jeśli wykładowca objaśnia czynności danego urządzenia lub jego obsługę na narysowanym na tablicy schemacie, nie pokazując tych czynności na modelu urządzenia i nie przerabiając praktycznie tych czynności z kursantami. Przełączanie w powietrzu przed tablicą różnych przełączników, wtyczek itp. nie przyniesie kursantom żadnych korzyści, nie nauczy ich obsługi omawianego urządzenia. Każdy łącznościowiec łatwiej da sobie radę z nieznanym mu schematem urządzenia, jeśli umie to urządzenie praktycznie obsłużyć i zna jego czynności, niż z obsługą urządzenia znając tylko jego schemat.

W celu przyjścia z pomocą młodym wykładowcom i instruktorom są organizowane dla nich odprawy i kursy instruktorsko-metodyczne. Częsta kontrola zajęć przez starszych wykładowców lub dowódców pozwala w dużym stopniu na wykrycie istniejących niedociągnięć i naprowadzenie wykładowców i instruktorów na właściwsze metody szkolenia. Sądzę jednak, że oprócz tego w jednostkach powinny być zwoływane częste odprawy, na których wymieniano by między sobą doświadczenia związane z metodyką prowadzenia zajęć. Dla udostępnienia tych doświadczeń szerszemu ogółowi oficerów powinny one być ogłaszane na łamach „Przeglądu Łączności".

W 55 ROCZNICĘ WYNALEZIENIA RADIA

Historia wynalazków technicznych świadczy o olbrzymich siłach twórczych narodu rosyjskiego. Uczony rosyjski W. W. Pietrow pierwszy odkrył łuk elektryczny; do rosyjskiego uczonego P. L. Szillinga należy pierwszeństwo wynalezienia telegrafu elektrycznego; rosyjski uczony B. S. Jakobi wynalazł pierwszy na świecie drukujący aparat telegraficzny; P. N. Jabłoczkow był wynalazcą transformatora i lampy łukowej; A. N. Łodygin — żarówki elektrycznej. Do genialnych rosyjskich uczonych należy także szereg innych ważnych odkryć w dziedzinie elektrotechniki. Największym jednak odkryciem z końca XIX wieku było zbudowanie przez Aleksandra Stefanowicza Popowa pierwszego w świecie odbiornika radiowego nazwanego przez niego „wykrywaczem burzy". Był to pierwszy w świecie odbiornik energii fal elektromagnetycznych.

Pięćdziesiąt pięć lat temu, 7 maja 1895 roku rosyjski uczony, profesor Aleksander Popow wystąpił na posiedzeniu Rosyjskiego Towarzystwa Fizyczno-Chemicznego w Petersburgu z referatem i pokazem działania wynalezionych przezeń pierwszych urządzeń radiowych.

Kończąc referat Popow powiedział:

„Mogę wyrazić nadzieję, że moje urządzenie przy dalszym udoskonaleniu może być zastosowane do nadawania sygnałów na odległość za pomocą szybkich drgań elektrycznych".

Dzień 7 maja 1895 r. uważa się zatem jako historyczną datę wynalezienia radia, albowiem dalsze prace A. Popowa i innych uczonych, tak w Rosji jak i za granicą, były oparte właśnie na zasadach zawartych we wspomnianym referacie prof. A. Popowa. Ten dzień jest corocznie uroczyście obchodzony w Związku Radzieckim jako „Dzień Radia".

Opis pierwszego odbiornika radiowego Popowa był wydrukowany w 28 tomie wydawnictwa Rosyjskiego Towarzystwa Fizyczno-Chemicznego w styczniu 1896 r.

Kontynuując usilnie pracę nad udoskonaleniem swego wynalazku, A. Popow demonstruje w dniu 24 marca 1896 r. na posiedzeniu Towarzystwa w gmachu fizycznym Uniwersytetu Petersburskiego pierwsze w dziejach ludzkości nadanie radiogramu za pomocą skonstruowanej przez siebie aparatury radiotelegraficznej. Radiogram

zawierał dwa słowa: „Henryk Hertz"; odległość między nadajnikiem a odbiornikiem wynosiła 250 m.

Dalsze doświadczenia A. Popowa w dziedzinie łączności radiowej prowadziły szybko do wspaniałych wyników.

W r. 1897 utrzymywano stałą łączność radiową na redzie Transund koło Wyborga na odległości 6 km. Jesienią 1899 r. przy prowadzeniu prac związanych ze ściąganiem z mielizny pancernika „Generał-admirał Apraksin", Popow zorganizował między wyspą Hogland a miastem Kotka łączność radiową, której zasięg wynosił już 52 km. Łączność działała niezawodnie w ciągu całego okresu prac ratowniczych, przy czym na tym kierunku radiowym nadano 440 radiogramów zawierających łącznie ponad 6300 słów. W lecie 1901 r. prof. A. Popow osiągnął niebywały na owe czasy zasięg działania polowych radiostacji wojskowych przekraczający 148 km.

Od tego czasu technika radiowa postępowała wielkimi krokami naprzód. Następcy Popowa — uczeni i inżynierowie radzieccy — z których czołowe miejsce zajmują Mandelsztam, Papaleksi, Szulejkin, Bończ-Brujewicz, prowadzili dalej rozpoczęte przez Popowa dzieło i dzięki nieograniczonym możliwościom rozwoju nauki w Związku Radzieckim uzyskali wspaniałe osiągnięcia sprawiając, że radiotechnika radziecka przewyższyła pod wieloma względami radiotechnikę krajów kapitalistycznych.

Aleksander Popow dał pierwsze podstawy współczesnej radiolokacji. Jeszcze w 1897 roku on wykrył właściwości odbijania się fal radiowych od przeszkód. Boncz-Brujewicz i Wwedenski pierwsi prowadzili badania jonosfery przy zastosowaniu metody echa radiowego.

Uczeni radzieccy pierwsi rozwiązali szereg nowych problemów w dziedzinie radiotechniki, pierwsi opracowali dwukierunkowe i jednokierunkowe anteny długofalowe, pierwsi skonstruowali nowe systemy wielozakresowe anten rombowych oraz anten szczelinowych dla mikrofal. Związek Radziecki ma pierwszeństwo w wynalazku lamp nadawczych z chłodzeniem wodnym, pierwszeństwo w budowie silnych stacji radiofonicznych itd.

Trudno nie docenić znaczenia radia, jakie ono ma we wszystkich dziedzinach naszego życia. W Z.S.R.R. i krajach demokracji ludowej radio jest jednym z najważniejszych środków wychowania ideologicznego ludu pracującego i propagandy wielkich idei Lenina-Stalina i stanowi, jak mówił Lenin, „gazetę bez papieru" i „bez odległości".

Radio stanowi również jeden z najpoważniejszych środków służących do podnoszenia kultury i krzewienia oświaty. Należy też pamiętać o olbrzymich usługach, jakie radio oddaje ludzkości w katastrofach żywiołowych jako jedyny środek porozumiewania się. Wspomnieć też trzeba o zastosowaniu radaru w celach zwiększenia bezpieczeństwa żeglugi morskiej i powietrznej we mgle i w nocy. Nie od rzeczy będzie także stwierdzić, że radio wykorzystuje się również w medycynie (elektroterapia).

Niemniejsze znaczenie ma radio dla łączności w wojsku.

Jak wiadomo, nowoczesne walki charakteryzuje udział olbrzymiej ilości wojsk i sprzętu technicznego, wielkie tempo przebiegu operacji i w związku z tym duża ruchliwość walczących jednostek poszczególnych rodzajów broni. To prowadzi do znacznego utrudnienia dowodzenia wojskami, które jest po prostu niemożliwe bez jak najszerszego zastosowania łączności radiowej.

Generalissimus Stalin na początku ostatniej wojny światowej podkreślał rolę radia „...jako najbardziej niezawodnego rodzaju łączności i zasadniczego środka dowodzenia wojskami... w ruchomych rodzajach nowoczesnego boju".

Łączność radiowa znalazła w toku wojny szerokie zastosowanie na wszystkich szczeblach dowodzenia. Szczególną rolę ona odegrała w operacjach zaczepnych Armii Radzieckiej, zapewniając ciągłość dowodzenia wojskami nawet przy największych szybkościach natarcia. Wyjątkowe znaczenie ma radio w organizowaniu i utrzymaniu ciągłości współdziałania poszczególnych rodzajów broni od początku aż do końca walki lub operacji. Przez radio była utrzymywana łączność współdziałania piechoty z lotnictwem i czołgami oraz z okrętami przy wykonywaniu wspólnych działań bojowych. Prócz tego przez radio była utrzymywana niezawodna łączność z oddziałami partyzanckimi i grupami wojskowymi działającymi na tyłach nieprzyjaciela. Jaskrawy przykład wykorzystania radia jako znakomitego środka dowodzenia stanowi operacja Stalingradzka. W tej historycznej walce było czynnych kilka tysięcy radiostacji, które zapewniły w toku walki nieprzerwane dowodzenie wojskami, ułatwiając odniesienie wspaniałego zwycięstwa nad armiami hitlerowskimi.

Ludowe Wojsko Polskie posiada najbardziej nowoczesny sprzęt radiowy i to nakłada na każdego żołnierza łączności obowiązek utrzymania wysokiego poziomu kultury technicznej, mistrzowskiego opanowania techniki i taktyki łączności radiowej oraz otoczenia tego sprzętu największą troską. Zbliżający się letni okres szkolenia w obozach — najważniejszy etap wyszkolenia bojowego — musi być w pełnej mierze wykorzystany przez jednostki łączności do wyszkolenia radiotelegrafistów. Radiotelegrafiści muszą w czasie pobytu na obozie nabrać wprawy w pracy w warunkach polowych jak najwięcej zbliżonych do rzeczywistości bojowej i podnieść swoje umiejętności do poziomu co najmniej radiotelegrafisty 3 klasy.

* * *

Spoglądając w „Dniu Radia" na 55-letnią drogę rozwoju techniki radiowej obserwujemy olbrzymie postępy, jakich nie osiągnęła w tak krótkim czasie żadna gałąź nauk technicznych, co skłania nas do przypuszczeń, że dalszy rozwój radiotechniki prowadzić może do wprost fantastycznych osiągnięć w dziedzinie postępu, nauki i kul-

tury. Oto dlaczego ludzie radzieccy uświadamiają sobie z uczuciem szczególnej dumy, że radio — wspaniały owoc ludzkiej myśli — narodziło się w Rosji i jest wynalazkiem rosyjskim.

My łącznościowcy, więcej niż ktokolwiek inny, stykamy się w swojej pracy i życiu codziennym z radiem, przechowujmy więc ze szczególniejszym pietyzmem w naszej pamięci nazwisko jego wynalazcy — genialnego uczonego rosyjskiego — Aleksandra Stefanowicza Popowa.

Mjr inż. HENRYK SACHAREWICZ

ZASADY NOWOCZESNEJ TECHNIKI ŁĄCZNOŚCI NA FALACH ULTRAKRÓTKICH I MIKROFALACH

1. Charakterystyka fal ultrakrótkich i mikrofal

Technika fal ultrakrótkich i mikrofal dawno już wyszła z laboratoriów naukowych, a w ostatnich latach poczyniła olbrzymie postępy i rokuje wielkie nadzieje na przyszłość.

Historia zastosowania tych fal zaczęła się już bardzo dawno. Jeszcze Aleksander Popow, wynalazca radia, pierwsze próby przeprowadzał właśnie z falami ultrakrótkimi. Stan ówczesnej techniki nie pozwalał jednak na gruntowne zbadanie ich właściwości i wykorzystanie praktyczne. Początkowo więc zarzucono fale ultrakrótkie, a do komunikacji radiowej zastosowano fale długie. Fale długie rozchodzą się raczej wzdłuż powierzchni ziemi i zapewniają trwałą łączność, wymagają jednak wielkiej aparatury i dużych mocy. Fale długie i ich własności były więc zbadane i wykorzystane najwcześniej.

Dopiero radioamatorzy, którym po pierwszej wojnie światowej oddano „do zabawy" fale krótkie, udowodnili naukowcom i inżynierom, że warto się tymi falami zająć bliżej. Okazało się bowiem, że za pomocą nieskomplikowanej, krótkofalowej aparatury małej mocy można osiągnąć zasięgi wprost niemożliwe do uzyskania na falach długich. Te rekordowe zasięgi otrzymano dzięki odbijaniu się przestrzennych fal krótkich od górnych, zjonizowanych warstw atmosfery.

Wówczas to zaczęła się moda na fale krótkie i ultrakrótkie. Zbadano gruntownie ich własności, poznano zalety i wady. Skończyła się wtedy swoboda radioamatorów, zwężono zakres ich pracy do kilku pasm częstotliwości i ukazały się państwowe, krótkofalowe stacje radiokomunikacyjne i radiofoniczne.

Fale ultrakrótkie wskutek niezbyt korzystnych cech rozchodzenia się nie budziły wielkiej chęci do zastosowania ich w praktyce. Komunikacja na tych falach nie przekracza bowiem zasięgu widzialności. Pierwsza jednak telewizja musiała wykorzystać fale o długościach poniżej 10 m, gdyż częstotliwości modulacyjne, otrzymane z rozbioru ruchomego obrazu przekraczały 4 MHz, a więc częstotliwość nośna musiała być rzędu 40 MHz (co odpowiada długości fali 7,5 m).

Fale ultrakrótkie i mikrofale (tj. fale decymetrowe i centymetrowe) wykazały po bliższym ich zbadaniu cały szereg zalet i możliwości. Coraz częściej zaczęto je stosować do łączności i do specjalnych zadań zwłaszcza w lotnictwie. Te fale dzięki radarowi zyskały obecnie dużą popularność.

Jakie są ich właściwości i możliwości zastosowania?

Jeśli chodzi o sposób rozchodzenia się i zakres, wiemy, że już fale ultrakrótkie poniżej 13—12 metrów nie mają fali odbitej. Energia, wypromieniowana w przestrzeń, nie powraca na ziemię. Musimy zadowalać się falą przyziemną, która rozchodzi się prostolinijnie i nie potrafi ominąć większych przeszkód, jak gór, dużych zabudowań itp. Zasięg tych fal maleje do zasięgu widzialności. Aby go powiększyć nie pomaga zwiększenie mocy nadajnika lub czułości odbiornika; trzeba zawieszać anteny nadawcze i odbiorcze możliwie jak najwyżej, co jak wiemy, w warunkach bojowych jest często niemożliwe. Te niedogodności potęgują się tym bardziej, im krótszą falę zastosujemy.

Wydawałoby się, że w takim wypadku należałoby zrezygnować z fal ultrakrótkich, jednak ich zalety przyczyniły się raczej do coraz częstszego stosowania.

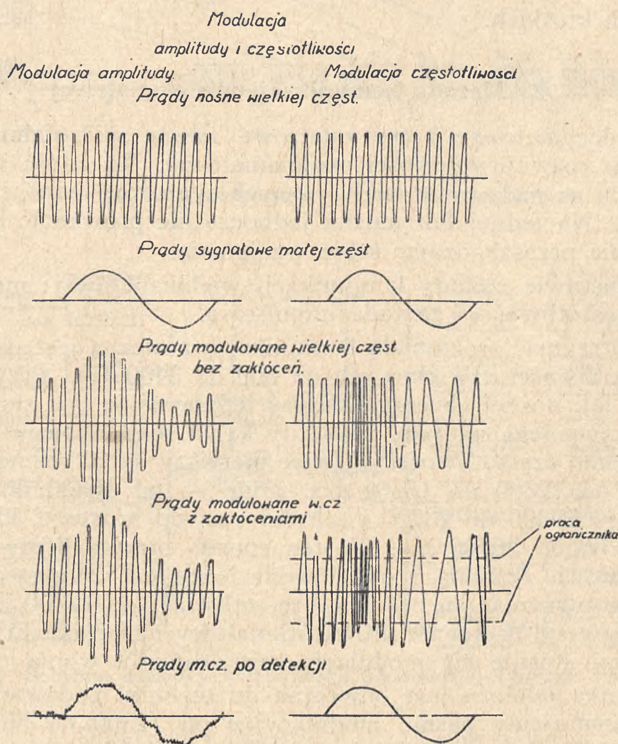
Wzrost techniki łączności radiowej doprowadził do olbrzymiego nasycenia różnego rodzaju radiostacjami. To nasycenie sprawia duże trudności zarówno radiokomunikacji i radiofonii cywilnej jak i wojskowej. Aby dwie radiostacje foniczne nie przeszkadzały sobie wzajemnie ich częstotliwości nośne muszą być odległe od siebie o około 10000 Hz. Dla fali o długości rzędu 300 m (f = 1000 kHz) odstęp ten stanowi 1/100 częstotliwości nośnej. Dla fali decymetrowej rzędu 30 cm (f = 100 MHz), odstęp ten nie gra już prawie żadnej roli, gdyż wynosi 1/100000 częstotliwości nośnej. Na tych falach można umieścić wielką ilość nieprzeszkadzających sobie wzajemnie radiostacji.

Drugą specjalnie ważną dla wojska zaletą tych fal jest podobieństwo ich do światła. Można je za pomocą stosunkowo niewielkich i nieskomplikowanych układów antenowych silnie skupiać i kierować w dowolną stronę. W ten sposób otrzymujemy już łączność zbliżoną do przewodowej ze względu na trudność podsłuchu, a przy tym znacznie dogodniejszą do nawiązania. Nie trzeba bowiem ciągnąć kabla przez trudne i często niedostępne tereny. Takie kierunkowe połączenia radiowe nazywają dlatego „kablem Hertza".

Zakłócenia odbioru radiowego również przemawiają na korzyść fal najkrótszych. Przy obecnym stanie techniki wykonanie odbiornika o dowolnej czułości (wzmocnieniu) nie przedstawia specjalnej trudności. Toteż granicą wzmocnienia, jakie może dawać odbiornik, nie jest jakaś określona wielkość czułości, lecz stosunek sygnału odebranego do wielkości zakłóceń. Cóż nam przyjdzie z odbiornika o wielkiej czułości, jeżeli szumy zakłócające będą silniejsze od odebranego sygnału? Te szumy mają różny charakter i przyczyny. Powodują je zaburzenia atmosferyczne, wpływy temperatury w opornikach i obwodach, nierównomierność przepływu prądu elektronowego w lampach itd. Poza tym mogą jeszcze zakłócać odbiór wszelkiego rodzaju aparaty i urządzenia elektryczne, wytwarzające iskry lub prądy szybkozmienne, np.

silniki elektryczne prądu stałego, aparaty elektromedyczne, urządzenia zapłonowe w samochodach itd. Dlatego też przy konstruowaniu odbiornika przede wszystkim bierze się pod uwagę stosunek odbieranego sygnału do zakłóceń, przy czym najsłabszy odebrany sygnał musi być silniejszy od szumów. Im szumy są słabsze, tym słabszy może być sygnał nadawany (tj. słabszy nadajnik) i tym czulszy można wykonać odbiornik. Zakłócenia atmosferyczne na falach ultrakrótkich prawie nie istnieją. Na tych falach można mieć doskonałą łączność podczas największej burzy. Pozostałe zakłócenia, jak szumy własne odbiornika lub zapłon elektryczny różnego rodzaju silników spalinowych można zmniejszyć znacznie, stosując modulację częstotliwości.

Przy modulacji amplitudy szumy i zakłócenia nakładają się na modulowane prądy wielkiej częstotliwości i wraz z nią przechodzą przez cały układ odbiornika, nie dając się oddzielić od sygnału (rys. 1 lewy). Te zakłócenia mogą całkowicie uniemożliwić odbiór.



Rys. 1. Porównanie modulacji amplitudy i częstotliwości

Przy modulacji częstotliwości zakłócenia, które dodają się do wartości chwilowych prądu w. cz. i nie wpływają na jego częstotliwość, a raczej zmieniają amplitudę (rys. 1 prawy), zostają w odbiorniku odcięte i nie mieszają się z sygnałem. Sygnał bowiem objawia się tu w postaci zmian częstotliwości nośnej, a nie zmian amplitudy.

Odbiornik na modulację częstotliwości w odróżnieniu od odbiornika na modulację amplitudy, zawiera dwa dodatkowe charakterystyczne stopnie: ogranicznik i dyskryminator. Ogranicznik służy do wyrównania amplitud w. cz. co w wyniku daje usunięcie zakłóceń. Dyskryminator zamienia wahania częstotliwości na wahania amplitudy, które następnie podlegają detekcji. Odbiornik na modulację częstotliwości może mieć znacznie większą czułość od odbiornika na modulację amplitudy.

Aby otrzymać w nadajniku modulację częstotliwości, zmienia się indukcyjność lub pojemność obwodu drgań generatora wzbudzającego w takt prądu modulacyjnego. Te zmiany uzyskuje się za pomocą lampy, pracującej w odpowiednim układzie i włączonej równolegle do obwodu.

Modulacja częstotliwości może być zastosowana jedynie dla fal ultrakrótkich, gdyż daje zbyt duże wstęgi boczne, nie dopuszczalne przy falach krótkich.

2. Metody komunikacji wielokanałowej

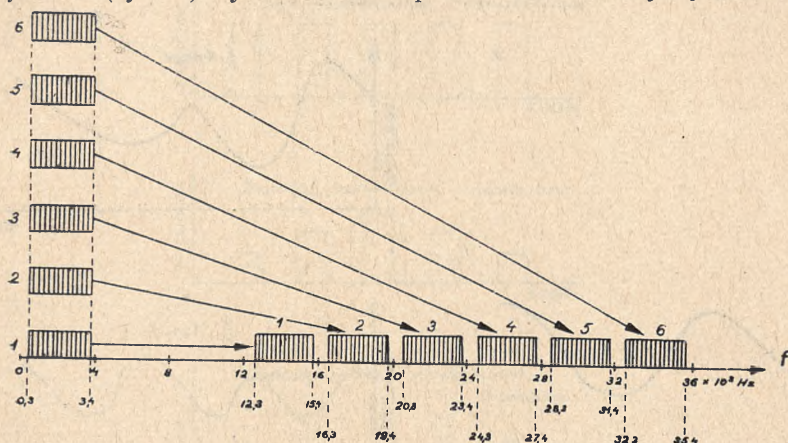
Fale decymetrowe i centymetrowe zwane mikrofalami przyczyniły się do rozwoju łączności wielokanałowej. Łączność wielokanałowa pozwala na nadawanie wielu różnych sygnałów jednocześnie na tej samej fali. Na jednej fali można jednocześnie prowadzić kilkadziesiąt rozmów, nie przeszkadzając sobie wzajemnie.

Istnieją dwie metody komunikacji wielokanałowej: metoda transpozycji częstotliwości i metoda impulsowa.

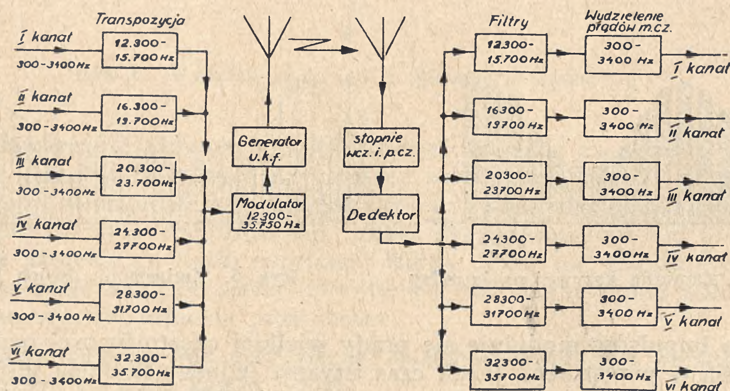
Aby otrzymać zrozumiałą komunikację foniczną jest potrzebny zakres częstotliwości dźwiękowych od 300 do 3400 Hz. Przypuśćmy, że na jednej fali nośnej chcemy przesłać jednocześnie 6 rozmów. Metoda transpozycji polega na tym, że każdy kanał rozmówniczy przenosi się w inne pasmo częstotliwości. A więc pierwszy kanał rozmówniczy zajmuje np. od 12300 do 15700 Hz, drugi — od 16300 do 19700 Hz, trzeci — od 20300 do 23700 i tak dalej aż do szóstego, który ciągnie się od 32300 do 35700 Hz. W ten sposób otrzymaliśmy 6 kanałów, niezmieszanych ze sobą i oddalonych jeden od drugiego o 600 Hz. Całym tym otrzymanym pasmem częstotliwości od 12300 Hz do 35700 Hz moduluje się następnie ultrakrótkofalowy nadajnik. Przy metodzie transpozycji stosuje się modulację częstotliwości wolną od zakłóceń.

Technika odbioru jest odwrotna do techniki nadawania. Po detekcji otrzymujemy pasmo modulacyjne od 12300 do 35700 Hz zawierające 6 kanałów rozmówniczych. Dla rozdzielenia poszczególnych kanałów stosuje się odpowiednie filtry pasmowe, przepuszczające różne zakresy częstotliwości. Filtr dla pierwszego kanału przepuszcza od 12000 do 16000 Hz, dla drugiego kanału od 16000 do 20000 Hz, dla trzeciego kanału od 20000 do 24000 Hz itd., dla szóstego kanału od 32000 do 36000 Hz (rys. 3). W ten sposób otrzymujemy w odbiorniku znów oddzielenie 6 kanałów. Ta metoda bardzo przypomina przewodową telefonię wielokrotną.

Metoda impulsowa radiotelefonii wielokrotnej rozwinęła się w ostatnich latach i stopniowo wypiera metodę transpozycji. Ona opiera się na bezwładności ucha ludzkiego. Jeżeli ciągły ton np. 1000 Hz będziemy przerywali z odpowiednią częstotliwością, do ucha będą dochodziły poszczególne impulsy, których wielkość będzie zależała od wartości chwilowej tonu (rys. 4). Jeżeli ilość impulsów na sekundę będzie równa



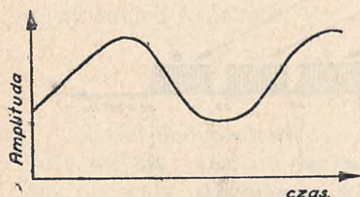
Rys. 2. Transpozycja 6 kanałów rozmównych

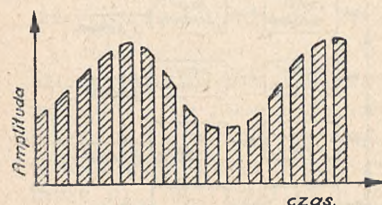


Rys. 3. Schemat blokowy komunikacji 6-kanałowej (metoda transpozycji)

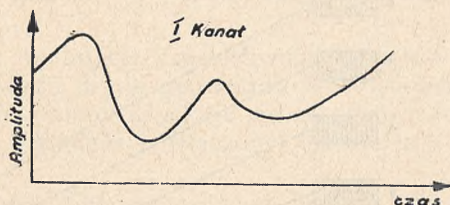
lub większa od podwójnej największej częstotliwości zakresu akustycznego, ucho nasze nie odczuje zupełnie przerw i usłyszy ciągły ton. Nadawane impulsy mogą być bardzo krótkotrwałe w porównaniu z odstępami między nimi. Te odstępy można więc użytecznie wykorzystać Rozpatrzmy np. ton o częstotliwości 1000 Hz. Jego okres wyniesie 1/1000 sek, czyli 1000 mikrosekund. Jeżeli na cały okres przypadnie 10 impulsów, trwających po 2 mikrosekundy, widzimy, że wykorzystany na impulsy czas wyniesie 20 μsek., a zatem pozostanie do wyko-

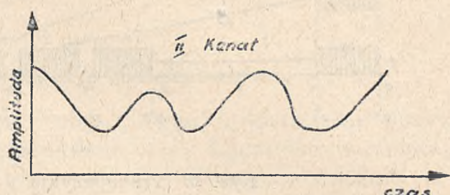
rzystania z każdego okresu po 980 μ sek. W przerwy między impulsami możemy więc wstawić impulsy należące do innych kanałów tak, aby następowały po sobie kolejno: pierwszy impuls pierwszego kanału, pierwszy impuls drugiego kanału itd., aż do pierwszego impulsu ostatniego kanału, po czym w tej samej kolejności następuje drugi impuls pierwszego kanału, drugi impuls drugiego kanału itd. Całym tym ze-

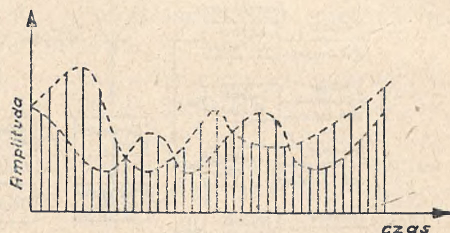




Rys. 4. Zamiana krzywej na impulsy





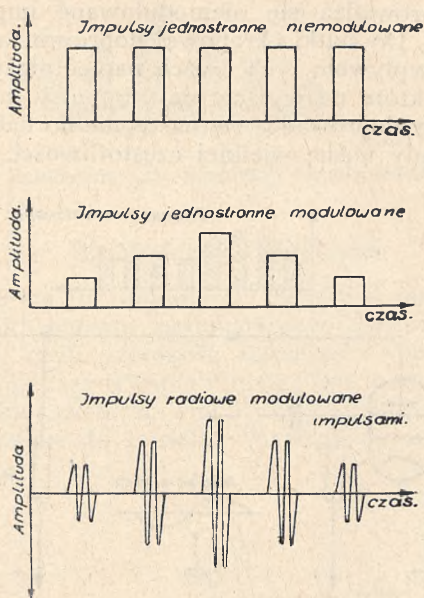


Rys. 5. Zmieszanie dwóch kanałów

społem impulsów moduluje się prądy wielkiej częstotliwości nadajnika i wysyła w przestrzeń. Jeżeli czas trwania jednego impulsu jest rzędu mikrosekundy, co odpowiada częstotliwości 1000 MHz, to oczywiście okres prądu nośnego musi być znacznie mniejszy, a stąd i długości fal nadających się do komunikacji wielokrotnej wypadają bardzo małe. Im więcej kanałów chcemy jednocześnie przesyłać, tym krótsze wypadają impulsy i krótsza fala nośna.

W nadajniku urządzenia do komunikacji wielokanałowej impulsowej występuje więc jakby podwójna modulacja. Wpierw impulsy moduluje się częstotliwością wysyłanego sygnału, a następnie tymi modulowanymi już impulsami moduluje się drgania nadajnika. Te impulsy uruchamiają nadajnik i powodują promieniowanie energii w czasie ich trwania, wyłączają zaś podczas przerw.

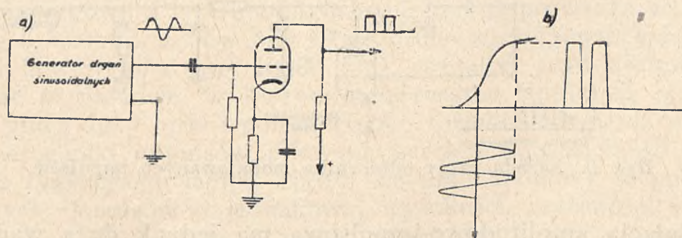
W odbiorniku zjawisko przebiega w przeciwnym kierunku, niż w nadajniku. Aby wydzielić sygnał, trzeba zastosować podwójną detekcję. Pierwsza detekcja wytwarza z odebranych sygnałów w. cz. impulsy jednostronne, druga zaś z impulsów tych wydziela sygnał m. cz.



Rys. 6. Wykresy modulacji amplitudowo-impulsowej

Wytwarzanie samych impulsów można uzyskać za pomocą całego szeregu układów, z których najprostszy przedstawia rys. 7. Z generatora drgań sinusoidalnych o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości powtarzania impulsów np. 10000 Hz doprowadza się to sinusoidalne napięcie do siatki sterującej lampy, która ma charakterystykę i ujemne stałe napięcie siatki dobrane tak, że obcina dolne półokresy i daje na wyjściu impulsy prostokątne.

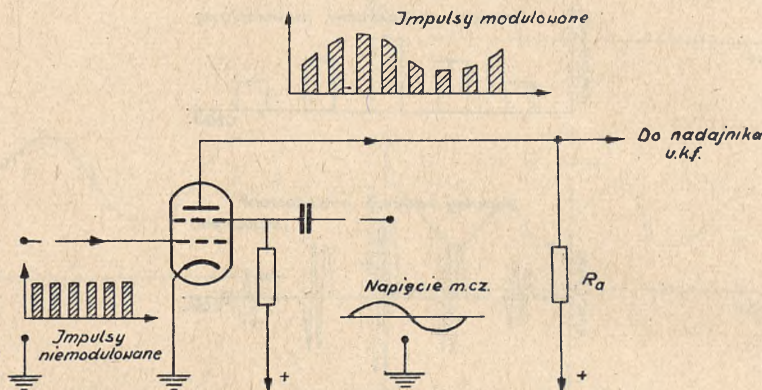
Istnieje obecnie już cały szereg sposobów modulacji impulsowej. Rozpatrzmy po kolei każdy z nich.



Rys. 7. Wytwarzanie impulsów prostokątnych z drgań sinusoidalnych

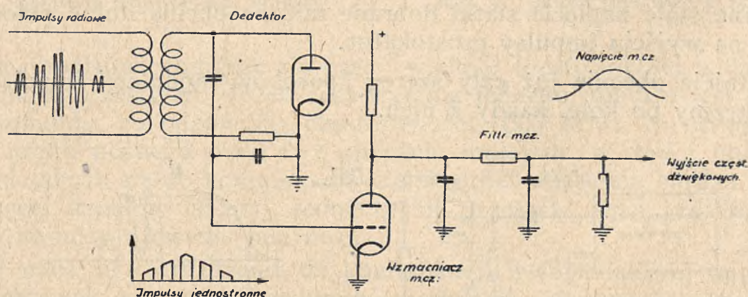
3. Modulacja amplitudowa

Najprostszym sposobem modulacji impulsowej jest modulacja amplitudowa. Rys. 8 przedstawia układ, za którego pomocą otrzymuje się zmianę wysokości impulsów w takt sygnału m. cz. Do siatki sterującej lampy doprowadza się niemodulowane impulsy prostokątne z układu na rys. 7. Do siatki ekranowej doprowadzamy sygnał modulujący m. cz. Pod wpływem tych dwóch napięć otrzymujemy wahania prądu anodowego, które na wyjściu dają impulsy modulowane amplitudowo. Te impulsy doprowadza się następnie do nadajnika, gdzie moduluje się nimi prądy nośne wielkiej częstotliwości.



Rys. 8. Zasada pracy modulatora impulsów

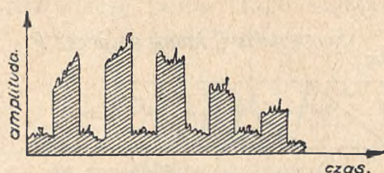
W odbiorniku wydziela się za pomocą zwykłego układu detekcyjnego jednostronne impulsy o zmiennej wysokości. One zawierają już w sobie składową stałą, składową zmienną w. cz. i składową zmienną m. cz., którą wydziela się za pomocą filtru m. cz.



Rys. 9. Zasada pracy odbiornika modulowanych impulsów

Modulacja amplitudowo-impulsowa ma jednak dużą wadę. Ona nie pozwala na zastosowanie skutecznych metod usuwających zakłócenia (szumy). Te szumy dodają się do napięć impulsowych, zmniej-

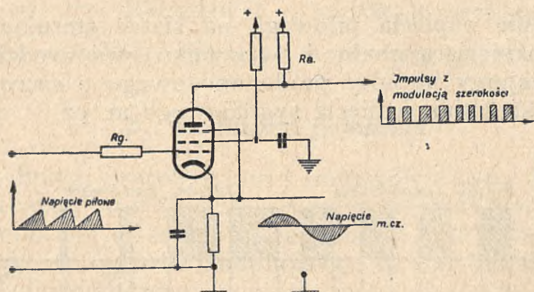
szają lub zwiększają ich wysokości oraz wypełniają odstępy między nimi, co wywołuje szmery w słuchawkach, pogarszające jakość odbioru.



Rys. 10. Zakłócenie przy modulacji impulsowo-amplitudowej

4. Modulacja szerokości

Tej wady nie ma już modulacja szerokości impulsów. Polega ona na tym, że w takt sygnału modulacyjnego zmienia się nie wysokość, lecz czas trwania, czyli szerokość impulsu w pewnych określonych granicach. Jeżeli np. czas trwania impulsu bez modulacji wynosi 3 μsek, to przy maksymalnej wielkości amplitudy wzrośnie on do 5 μsek, a przy minimalnej — zmaleje do 1 μsek. Wysokości wszystkich impulsów pozostają stałe.

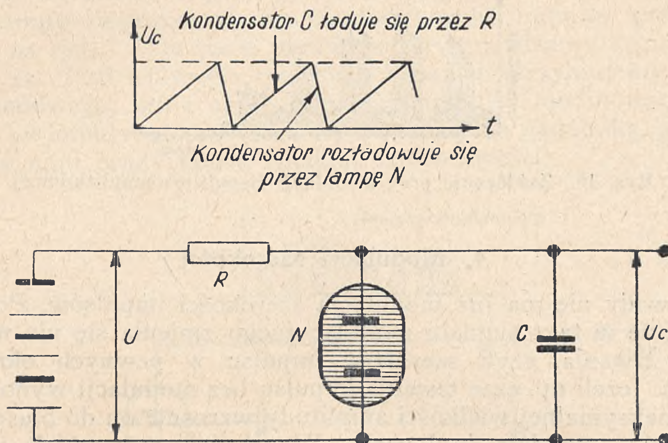


Rys. 11. Wytwarzanie impulsów z modulacją szerokości

Układ, za którego pomocą można otrzymać modulację szerokości impulsów, przedstawia rys. 11. Ujemne napięcie siatki pentody dobiera się tak, aby lampa była zaryglowana, tj. aby nie płynął prąd anodowy. Szeregowo z tym ujemnym napięciem doprowadza się do siatki impulsy o kształcie zębów piły i częstotliwości, odpowiadającej częstotliwości powtarzania (np. 10000 Hz). Impulsy tego kształtu można otrzymać w układzie, w którym kondensator ładuje się stosunkowo powoli przez duży opór i potem szybko rozładowuje przez mały opór. Gdy wierzchołki impulsów piłowych przekraczają wielkość ujemnego napięcia ryglującego lampę, zjawia się prąd anodowy w postaci prostokątnych impulsów o jednakowej wysokości, szerokości i odstępie.

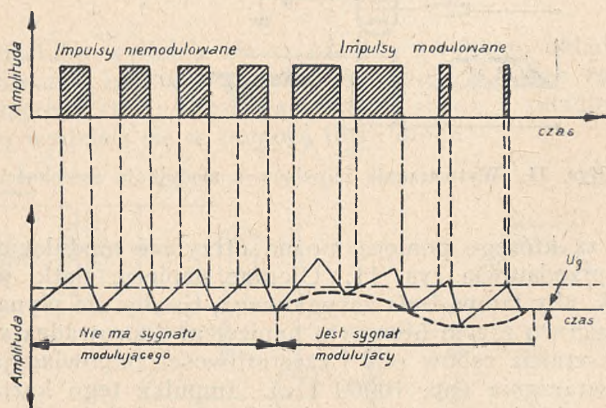
Prostokątny kształt impulsów uzyskuje się dzięki ograniczającemu działaniu oporów Rg i Ra. Opór Rg powoduje bowiem przy wzroście

prądu siatki wzrost ujemnego napięcia na siatce, opór Ra zaś przy wzroście prądu anodowego zniża napięcie anodowe na lampie. Jeżeli teraz do siatki hamującej pentody doprowadzimy napięcie sygnału



Rys. 12. Najprostszy układ wytwarzający napięcia piłowe

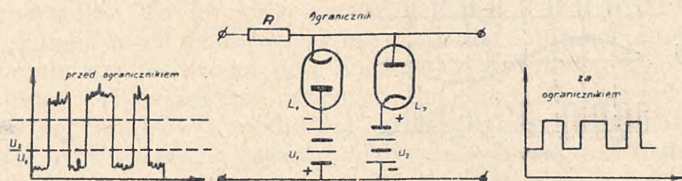
m. cz., działanie napięcia piłowego na siatce sterującej sumuje się z działaniem napięcia sygnału i w wyniku w obwodzie wyjściowym lampy otrzymujemy impulsy prądu anodowego o szerokości zmieniającej się w takt zmian napięcia sygnałowego m. cz.



Rys. 13. Zasada pracy modulacji impulsowo-szerokościowej

Odbiór impulsów z modulacją szerokości jest oparty na tej samej zasadzie, co odbiór impulsów z modulacją amplitudy. Otrzymane za detektorem impulsy o różnej szerokości będą ładowały kondensatory filtru do napięć proporcjonalnych do szerokości impulsów, a więc na tych kondensatorach otrzymamy napięcie sygnału m. cz.

Szumy, nakładające się na impulsy, nie będą już powodowały zakłóceń odbioru, gdyż za pomocą ograniczników można łatwo odciąć zniekształcone części impulsów. Ograniczniki nie zmieniają szerokości impulsów i nie wprowadzają wobec tego żadnych zniekształceń odbioru.



Rys. 14. Usuwanie zakłóceń

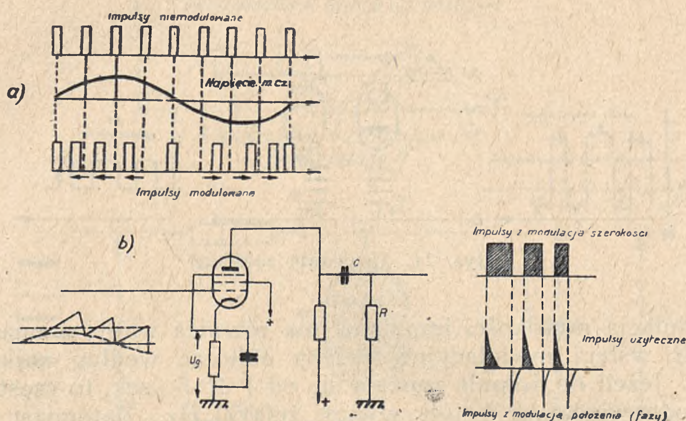
Modulacja szerokości impulsów ma również wady, a mianowicie: szerokość wstęgi modulacyjnej należy obliczać według najkrótszego impulsu. Jeżeli np. impuls zmienia się od 1 do 5 μsek, to częstotliwość boczna odpowiadająca 1 μsek wynosi 100000 Hz. Natomiast moc nadajnika określa się na podstawie średniej długości niemodulowanego impulsu (w danym przykładzie 3 μsek). Wskutek tego stopień modulacji ($\alpha\,\% = \frac{\Delta t}{t}\,100$ gdzie t — szerokość impulsu, a Δt — największa zmiana szerokości impulsu) może osiągnąć zaledwie 70%.

5. Modulacja położenia

Wadę modulacji szerokościowej impulsów usuwa tzw. modulacja fazy lub położenia albo też czasu. Impulsy mają w tym wypadku stale jednakową amplitudę i szerokość, zmienia się tylko ich położenie (faza) w ciągu okresu sygnału modulującego m. cz. Impulsy przesuwają się przy działaniu dodatniego napięcia modulującego w przód, a przy ujemnym napięciu — do tyłu. To przesunięcie jest proporcjonalne do wielkości napięcia modulującego. Modulację położenia uzyskuje się z impulsów z modulowaną szerokością i doprowadzonych do siatki sterującej lampy przedstawionej na rys. 15b. W obwodzie anodowym tej lampy znajduje się tzw. układ różniczkujący, złożony z kondensatora C i opornika R. Jego działanie jest następujące. Gdy w anodzie lampy zjawi się impuls, kondensator C szybko się ładuje i prąd ładowania przepływa przez R. Przez cały czas trwania impulsu kondensator C jest naładowany i prąd przez układ RC nie płynie. Gdy impuls znika następuje szybkie rozładowanie kondensatora C i przez opornik R popłynie w przeciwnym, niż poprzednio kierunku, krótki impuls prądu rozładowania. Do dalszego wzmocnienia i wykorzystania stosuje się tylko impulsy dodatnie, które już są modulowane fazowo, tj. odległości ich nie są jednakowe, a zależą od sygnału modulacyjnego m. cz.

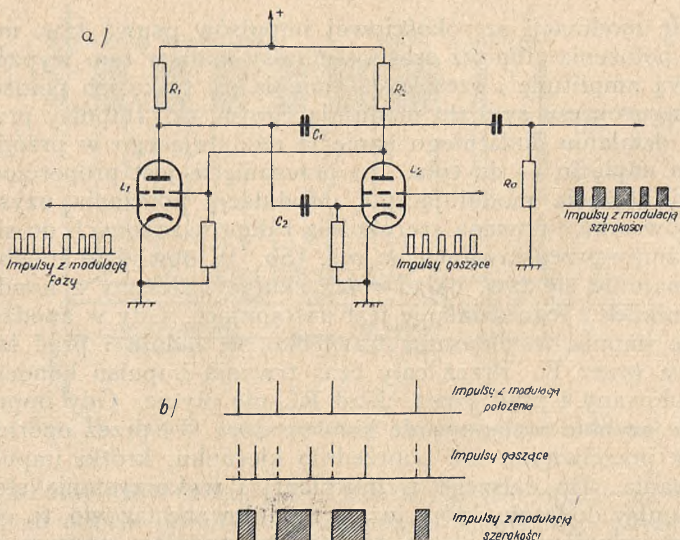
Odbiór sygnałów z modulacją położenia nie jest już taki prosty jak w poprzednich metodach. Impulsy mają bowiem jednakowe, stałe

wysokości i szerokości; żaden filtr nie wykryje więc prądów m. cz. Trzeba wpierw zamienić modulację położenia na modulację szerokości lub amplitudy, a następnie znanym już nam sposobem można będzie wydzielić sygnał m. cz.



Rys. 15. Zasada pracy modulatora położenia (fazy) impulsów

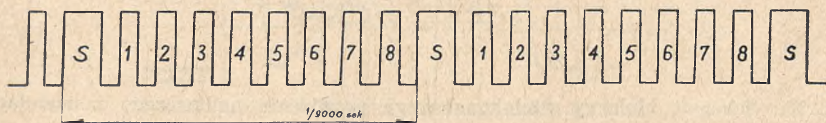
Schemat przedstawiony na rys. 16a spełnia to zadanie. Składa się on z dwóch lamp w układzie tzw. „przekaźnika z opóźnieniem". Każda lampa ma swoje oddzielne wejście, lecz wyjście jest jedno na opornik Ra. Jeżeli do pierwszej (lewej) lampy doprowadzić impuls dodatni, w jej obwodzie anodowym zjawi się prąd anodowy i będzie zasilał



Rys. 16. Przetwarzanie impulsów z modulacją położenia (fazy) na impulsy z modulacją szerokości

obciążenie Ra, druga zaś lampa będzie zaryglowana. Gdy jednak do drugiej lampy doprowadzimy dodatni impuls, to wskutek spadku napięcia na oporniku R_2 siatka ekranowa pierwszej lampy otrzyma ujemne napięcie i ta lampa będzie natychmiast zaryglowana.

W opisanym układzie do pierwszej łampy doprowadzamy odebrane impulsy z modulacją położenia, a do drugiej impulsy z lokalnego generatora. Te impulsy, zwane gaszącymi, następują po sobie w ściśle jednakowych odstępach, a częstotliwość ich powtarzania równa się dokładnie częstotliwości powtarzania niemodulowanych impulsów w nadajniku. Wówczas na oporniku Ra obciążającym układ otrzymamy szereg impulsów z modulacją szerokości (rys. 16b). Aby impulsy gaszące były dokładnie zsynchronizowane z impulsami nadawanymi, nadajnik wysyła co pewien czas specjalne impulsy synchronizujące (rozpoznawcze), różniące się kształtem od impulsów poszczególnych kanałów. Modulacja fazowo-impulsowa jest bardziej skomplikowana od poprzednich, lecz nie ma ich wad.



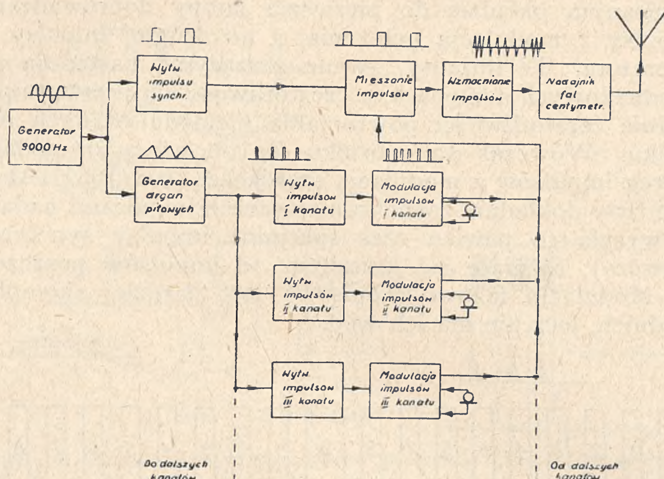
Rys. 17. Rozkład impulsów przy komunikacji 8-kanałowej

Modulacja impulsowa pozwala, jak już wiemy, na jednoczesne przesyłanie wielu rozmów na jednej fali nośnej. W tym celu przerwy zapełnia się impulsami poszczególnych kanałów. Te impulsy następują po sobie kolejno. Oprócz tego na każdy cykl nadaje się oddzielny impuls synchronizujący różniący się kształtem od impulsów kanałowych (rys. 17).

6. Urządzenie nadawcze

Rysunek 18 przedstawia blokowy schemat wielokanałowego urządzenia impulsowego. Wytwarzanie impulsów zaczyna się w zwykłym generatorze drgań sinusoidalnych o częstotliwości np. 9000 Hz. W każdym kanale impulsy powtarzają się więc 9000 razy na sekundę, co zupełnie wystarczy do niezniekształconego odtworzenia dźwięku w odbiorniku. Z 9000 — okresowej sinusoidy wytwarza się następnie prostokątne impulsy. Te impulsy w każdym kanale moduluje się częstotliwością rozmowy, otrzymanej z mikrofonu i linii abonenta. Tak więc seria impulsów 1 moduluje się mikrofonem M_1, seria 2 — mikrofonem M_2 itd. Następnie zmodulowane serie impulsów łączy się już razem w określonym porządku. Aby impulsy poszczególnych kanałów nie wchodziły wzajemnie na siebie, seria 2 musi być nieco opóźniona w stosunku do serii 1, seria 3 opóźniona w stosunku do serii 2 itd. To opóźnienie uzyskujemy za pomocą odpowiednich napięć na siatkach lamp poszczególnych kanałów i napięcia piłowego, które uruchamia

kolejno te kanały. Rozpatrzmy to na przykładzie. Napięcie piłowe, otrzymane z generatora, doprowadza się do wszystkich kanałów. Pierwsza lampa L_1 pierwszego kanału (rys. 19a) .jest zaryglowana dzięki ujemnemu napięciu na siatce, wywołanemu automatyczną pola-



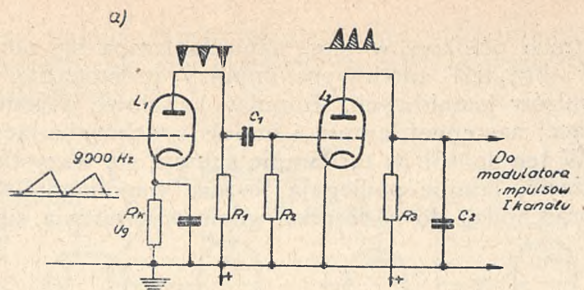
Rys. 18. Schemat blokowy wielokanałowego urządzenia nadawczego z modulacją impulsową

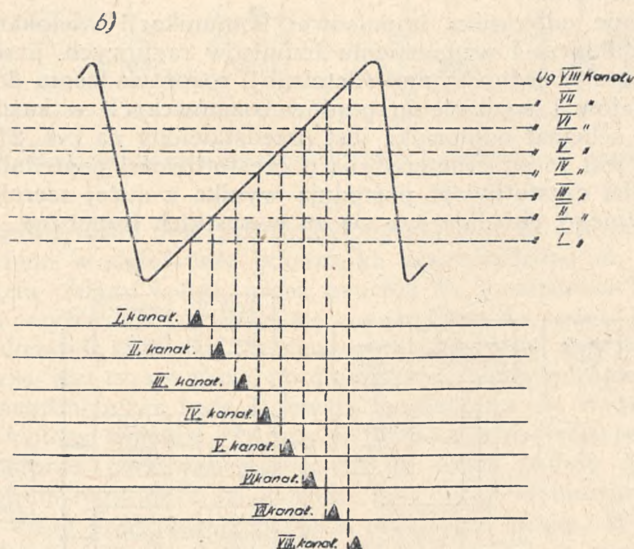
ryzacją za pomocą opornika Rk. Napięcie piłowe, doprowadzone do siatki tej lampy, stopniowo wzrasta i, gdy zrównoważy i przewyższy wielkość ujemnego napięcia polaryzacji, w obwodzie anodowym zjawi się prąd. Ukazanie się tego prądu wywoła spadek napięcia na oporniku R_1 i nagłe obniżenie się wskutek tego napięcia anodowego lampy. Dlatego prąd anodowy równie szybko zniknie. Impuls prądu anodowego przez kondensator C_1 udzieli się siatce lampy L_2, gdzie będzie wzmocniony i następnie doprowadzony do modulatora.

Opisane wyżej działanie będzie takie same we wszystkich kanałach z tą tylko różnicą, że ujemne napięcie polaryzacji pierwszej lampy każdego następnego kanału będzie większe od poprzedniego o pewną stałą wielkość i dlatego impulsy w poszczególnych kanałach będą powstawały nie jednocześnie, lecz w określonych odstępach. Wyjaśnia to rys. 19b. Odstępy między impulsami sąsiednich kanałów zależą od nachylenia napięcia piłowego oraz od różnicy napięć polaryzacji pierwszych lamp układu kształtującego impuls tych kanałów.

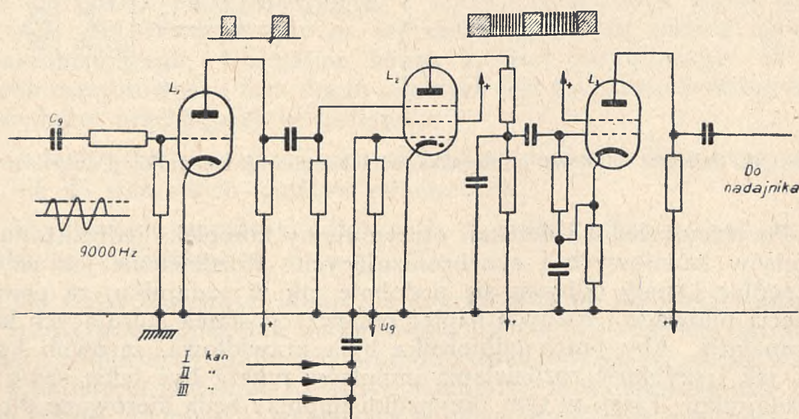
Przesunięte w ten sposób impulsy podlegają modulacji i następnie łączą się ze sobą i z impulsem synchronizującym, po czym cały ten zespół impulsów moduluje falę nośną nadajnika.

Układ wytwarzający impulsy synchronizujące i mieszający następnie wszystkie impulsy ze sobą jest przedstawiony na rys. 20. Pierwsza lampa układu wytwarza impuls synchronizujący. Jest ona zaryglowana wskutek naładowania kondensatora Cg prądem siatki. Do obwodu siatki doprowadza się napięcie sinusoidalne z generatora 9000 Hz





Rys. 19. Wytwarzanie impulsów i odstępów między nimi w urządzeniu wielokanałowym

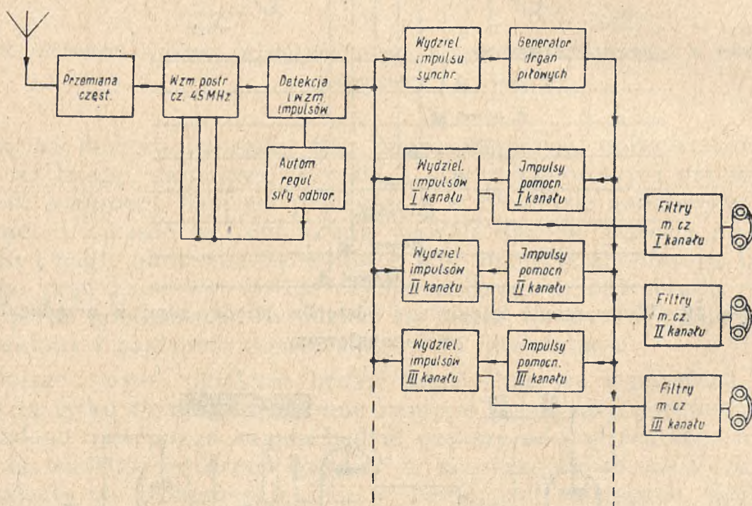


Rys. 20. Wytwarzanie impulsu synchronizującego i łączenie impulsów

i podczas dodatnich półokresów tego napięcia lampa się odryglowuje i wytwarza w obwodzie anodowym impulsy prostokątne, znacznie dłuższe od impulsów kanałowych. Impulsy kanałowe doprowadza się do siatki sterującej następnej lampy, a impuls synchronizujący do siatki hamującej. W ten sposób w tej lampie sumują się wszystkie impulsy, które w trzeciej lampie podlegają jeszcze wspólnemu wzmocnieniu, po czym przechodzą do nadajnika, gdzie wytwarzają się impulsy radiowe w. cz.

7. Urządzenie odbiorcze

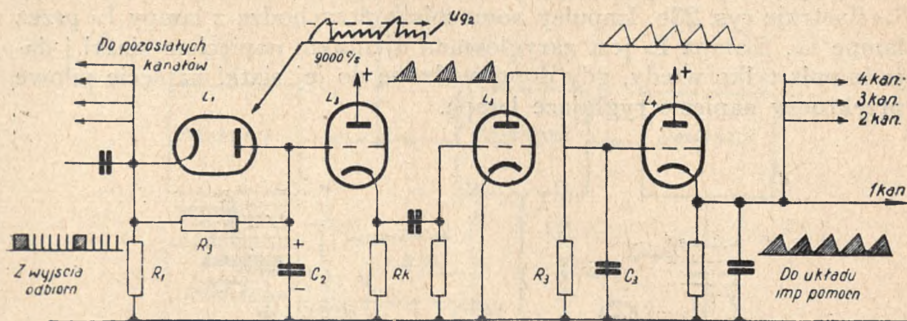
Zadanie odbiornika impulsowej komunikacji wielokanałowej polega na odbiorze i wzmocnieniu impulsów radiowych, przekształceniu ich na impulsy jednostronne (detekcja), rozprowadzeniu do odpowiednich kanałów i wydzieleniu prądów rozmówczych w każdym kanale. Blokowy schemat odbiornika jest przedstawiony na rys. 21. W części radiowej jest to superheterodyna o częstotliwości pośredniej 45 MHz. Tak wielka częstotliwość pośrednia wynika z dużej szerokości pasma modulacyjnego, składającego się ze wszystkich impulsów.



Rys. 21. Schemat blokowy odbiornika wielokanałowej komunikacji impulsowej

Po wzmocnieniu i detekcji otrzymujemy kompleks jednostronnych impulsów kanałowych i synchronizujących. Rozdzielenie ich na poszczególne kanały odbywa się podobnie jak w nadajniku, za pomocą napięcia piłowego i różnych napięć polaryzacji siatek sterujących lamp w kanałach. Aby praca odbiornika była prawidłowa, zarówno kolejność jak i szybkość rozdzielania impulsów muszą być takie same jak w nadajniku. Tylko w tym przypadku impulsy będą kierowane do odpowiednich kanałów. Do synchronizacji pracy odbiornika z nadajni-

kiem służy impuls synchronizujący, który kieruje pracą generatora drgań piłowych tak, aby pracował on tak samo jak odpowiedni generator w nadajniku.



Rys. 22. Wydzielanie impulsu synchronizującego i wytwarzanie drgań piłowych.

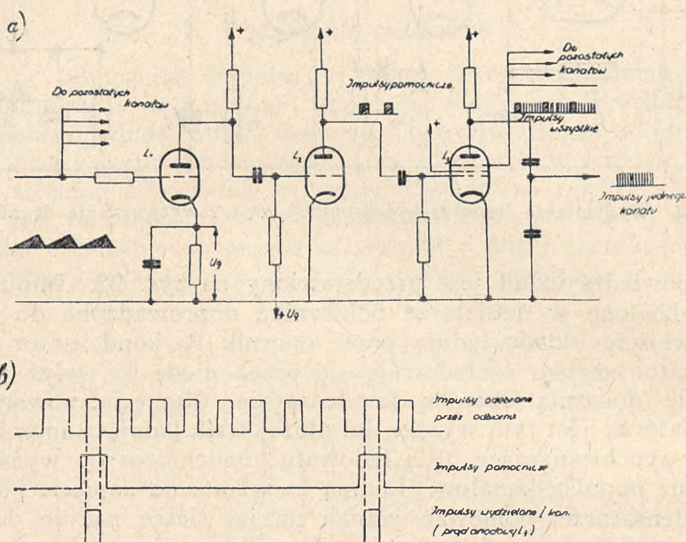
Odpowiedni układ jest przedstawiony na rys. 22. Impulsy (rys. 17) wydzielone w detektorze odbiornika doprowadzone do opornika R_1 na wejściu układu ładują przez opornik R_2 kondensator C_2. Ten kondensator szybko rozładowuje się przez diodę L_1, gdyż jej anoda łączy się dodatnią okładką kondensatora. Napięcie powstające na kondensatorze jest tym wyższe, im dłużej trwa ładujący impuls, a więc impulsy synchronizujące będą ładowały kondensator do wyższego napięcia niż impulsy kanałów. Lampa L_2 wzmacnia napięcie powstające na kondensatorze, ponieważ jednak na jej siatce panuje dość duże ujemne napięcie regulujące (z opornika Rk), będą wzmocnione tylko te napięcia, które przekraczają napięcie regulujące lampę. W ten sposób wydziela się tylko napięcie odpowiadające impulsom synchronizującym. Te napięcia doprowadza się z opornika Rk na lampę L_3, pracującą jako generator drgań piłowych. Kondensator C_3 generatora ładuje się powoli przez opornik R_3 i szybko rozładowuje przez lampę L_3 (rys. 22) wówczas, gdy na jej siatce zjawia się impuls napięcia synchronizującego. Normalnie lampa L_3 jest zaryglowana. W ten sposób częstotliwość i faza drgań piłowych jest zsynchronizowana z odpowiednimi przebiegami w nadajniku.

Z lampy L_4, pracującej jako separator, napięcia piłowe doprowadza się do wszystkich kanałów odbiorczych.

Wydzielenie impulsów należących do jednego kanału odbywa się w układzie przedstawionym na rys. 23a.

Do siatki hamującej lampy L_3 doprowadza się wszystkie impulsy. Ta lampa jest jednak tak zaryglowana ujemnym napięciem siatki, że dopiero pomocniczy impuls dodatni, doprowadzony do tej siatki, wspólnie z impulsem dodatnim na siatce hamującej, może spowodować działanie lampy. Lampa L_3, wchodząca w skład urządzenia wydzielającego

pierwszego kanału, powinna działać tylko wówczas, gdy do siatki hamującej dochodzą impulsy tego kanału (czyli serii 1). A zatem impulsy pomocnicze powinny się zjawiać na siatce sterującej lampy L_3 tylko wtedy, gdy na siatkę hamującą dochodzą impulsy serii 1. Pracę lampy L_3 ilustruje rys. 23b. Impulsy pomocnicze przychodzą z lampy L_1 przez lampę L_2. Lampa L_1 jest zaryglowana ujemnym napięciem siatki i daje impuls tylko wtedy, gdy doprowadzone do jej siatki napięcie piłowe przekroczy napięcie ryglujące lampę.

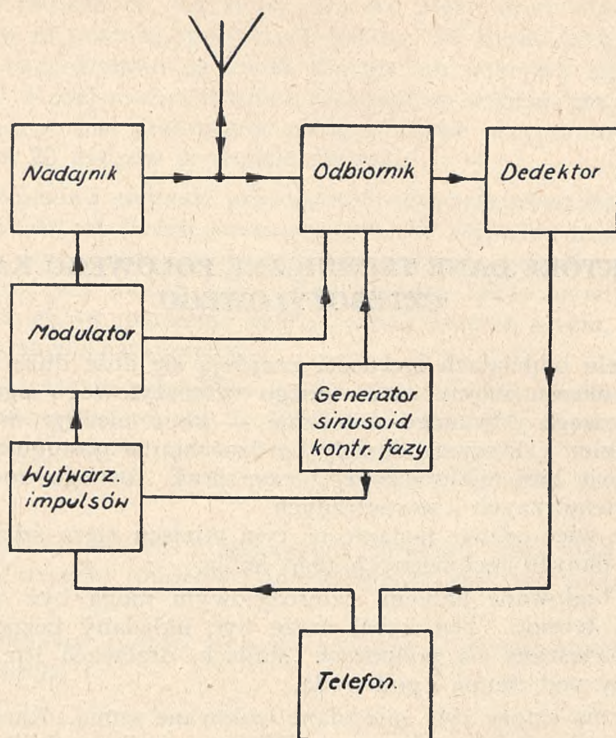


Rys. 23. Wydzielanie impulsów jednego kanału

W drugim kanale impuls pomocniczy powinien powstawać odpowiednio później i w tym celu pierwsza lampa drugiego kanału ma ujemne napięcie odpowiednio większe. Praca układu przypomina pracę podobnych układów nadajnika (rys. 19). Impuls pomocniczy powinien trwać tak samo lub niewiele dłużej niż kanałowy. Długość i prostokątny kształt tego impulsu ustala się dokładnie w lampie L_2, pracującej jako wzmacniak i ogranicznik.

Wydzielone w lampie L_1 impulsy, należące do danego kanału, podlegają znanym nam już przekształceniom. Jeśli aparatura jest wykonana dla modulacji położenia (fazowej), wówczas impulsy muszą jeszcze ulec przetworzeniu (w układzie na rys. 16) na impulsy z modulacją szerokości. Jeśli odbiornik jest na impulsy z modulacją szerokości, one przechodzą po lampie L_3 bezpośrednio do filtru, przepuszczającego małe częstotliwości do 4000 Hz. Ten filtr wydziela częstotliwości dźwiękowe z impulsów o modulowanej szerokości i zatrzymuje częstotliwość powtarzania impulsów 9000 Hz oraz wyższe harmonicz-

ne, które mogłyby zniekształcić dźwięk. Wydzielone częstotliwości dźwiękowe są jeszcze wzmocnione w lampie L_4, z której wychodzi już linia do abonenta.



Rys. 24. Blokowy schemat radiostacji wielokanałowej na wspólnej fali nadajnika i odbiornika

Modulacja położenia impulsu pozwala na pracę odbiornika i nadajnika na wspólnej fali, a więc na wykorzystanie jednej, wspólnej anteny. Gdy nadajnik pracuje, odbiornik jest zaryglowany, natomiast w przerwach między impulsami pracuje odbiornik. Ta metoda w znacznym stopniu utrudnia podsłuch. Blokowy schemat takiej radiostacji przedstawia rys. 24.

(D.c.n.)

A. B.

NIEKTÓRE DANE TECHNICZNE POLOWEGO KABLA CZTEROŻYŁOWEGO

W wielu oddziałach łączności znajdują się dość duże ilości pozostałego z okresu wojny niemieckiego czterożyłowego ogumowanego kabla polowego (zwanego potocznie — choć niezbyt właściwie — „pupinowskim"), którym oddziały bardzo chętnie posługują się czy to przy budowie linii telefonicznych, czy przy różnego rodzaju instalacjach wewnętrznych i zewnętrznych.

Będzie więc celowe podanie na tym miejscu nieco szczegółów dotyczących danych technicznych tego kabla.

Linie budowane kablem czterożyłowym mogą być prowadzone w różnym terenie. Ten kabel może być układany bezpośrednio na ziemi, podwieszany na podporach, słupach, drzewach itp. oraz przeprowadzany pod ziemią i pod wodą.

Kabel ma cztery żyły miedziane izolowane gumą. Każda żyła jest skręcona z 19 miedzianych przewodników o średnicy 0,32 mm. Przekrój żyły wynosi zatem 1,45 mm^2. Grubość izolacji gumowej żył wynosi 0,6 mm.

Żyły kabla są skręcone ze sobą w gwiazdę dokoła rdzenia o średnicy 1,2 mm wykonanego z nagumowanego sznurka z konopi lub lnu. Tak skręcone żyły są jeszcze raz ogumowane i następnie owinięte również nagumowaną taśmą płócienną. Wykonany w ten sposób rdzeń kabla jest okręcony jeszcze metalizowaną taśmą bawełnianą i powleczony gumą grubości około 1,3 mm. Średnica zewnętrzna kabla wynosi więc ostatecznie 11 mm. Metalizowana taśma służy jako ekran kabla.

Kabel jest wykonany w odcinkach 250 metrowych, które są zakończone specjalnymi czterokontaktowymi wtyczkami. Wtyczki są tak skonstruowane, że zapewniają dobry styk kontaktów oraz szczelność złącza.

Dla zwiększenia zasięgu rozmów kabel można w łatwy sposób spupinizować przez włączenie cewek pupinowskich w miejscach łączenia odcinków kabla. Cewki są skonstruowane w ten sposób, że łączy się je z wtyczkami kabla podobnie jak same wtyczki.

250-metrowy odcinek kabla jest nawinięty na żelazny bęben służący do rozwijania, zwijania i transportu kabla.

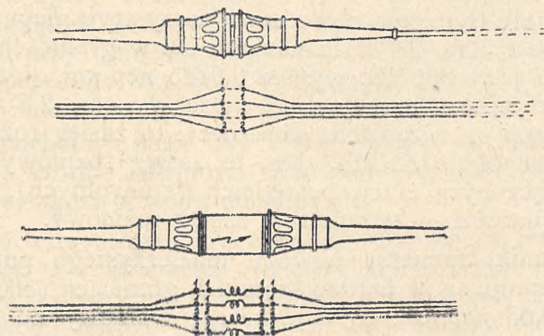
Kabel może być podwieszany na dowolnych podporach naturalnych lub sztucznych, jak słupy, drzewa, płoty, domy itp. Kabel podwiesza się za pomocą specjalnych haków. W braku podpór kabel kładzie się bezpośrednio na ziemi, śniegu lub pokrywa się ziemią albo śniegiem. Kabel można również zanurzyć w wodzie, przy czym dobre działanie jego jest praktycznie nieograniczone przy zanurzeniu na głębokość do 20 metrów w wodzie stojącej.

Rozwijanie i zwijanie najdogodniej jest przeprowadzać za pomocą małego wózka na dwóch pneumatykach. W wypadku braku wózka lub trudności jego zastosowania kabel rozwija się bezpośrednio z bębna niesionego przez dwóch ludzi. Kabel można także rozwijać z wozów, sań, samochodów, pamiętać należy jednak zawsze o tym, by kabel nie był zbyt mocno naciągnięty.

Przy łączeniu odcinków kabla oraz cewek pupinowskich należy zwracać uwagę na to, aby łączyć ze sobą kontakty o właściwej numeracji, a więc kontakt 1 jednej wtyczki powinien być połączony z kontaktem 1 drugiej itd. To samo odnosi się do łączenia cewek pupinowskich.

Do początkowych i końcowych wtyczek całej linii dołącza się specjalne wtyczki umożliwiające załączenie do linii aparatów telefonicznych.

Prawidłowy sposób łączenia wtyczek i cewek pupinowskich pokazano na rys. 1.



Rys. 1.

Kabel powinien być przechowywany w suchych i czystych pomieszczeniach. Wszystkie części metalowe (oprócz kontaktów stykowych) muszą być zabezpieczone przed korozją przez wazelinowanie, a wtyczki kabla i cewki pupinowskie powinny być dobrze chronione przed wilgocią i kurzem. Przy długotrwałym magazynowaniu kabla należy zwracać uwagę na odpowiednią temperaturę pomieszczenia (5—15°). Bębny z kablem można układać warstwami, jednak nie więcej niż w pięciu warstwach.

W czasie przewożenia należy zwracać baczną uwagę na to, aby nie uszkodzić kabla ostrymi przedmiotami. Wobec tego wszystkie ostre narzędzia i przedmioty muszą być starannie oddzielone, by nie zetknęły się z kablem.

Dane elektryczne kabla są następujące:

Dla prądu stałego opór pojedynczego przewodu kabla wynosi 11,35 oma; opór pętli będzie wynosił zatem 22,7 Ω/km.

Opór izolacji między żyłami obwodu macierzystego wynosi 8750 MΩ/km; między obwodami macierzystymi — 3220 MΩ/km.

Pomiary przeprowadzone prądem zmiennym dały następujące wyniki:

Stałe pierwotne linii kablowej wynoszą (przy 800 Hz):

Obwód	R Ω/km	L mH/km	G μS/km	C μF/km
macierzysty	22,7	0,78	20	0,0974
pochodny	11,35	0,224	53,9	0,26

Opór cewki pupinowskiej dla obwodu macierzystego wynosi 1,4 oma, indukcyjność — 9,9 mH.

Opór cewki pupinowskiej dla obwodu pochodnego wynosi 0,7 oma, indukcyjność — 0,6 mH.

Współczynnik tłumienia obwodu macierzystego niepupinizowanego dla częstotliwości 300—2400 Hz zawiera się w granicach od 0,045 do 0,105 nep/km i przy 800 Hz wynosi 0,0725 nep/km. Jeżeli przyjmiemy, że dopuszczalne tłumienie linii może wynosić 2,5 nepera (odliczając po 0,5 nep na urządzenia końcowe), to zasięg rozmowy telefonicznej wyniesie około 35 km. Jest to zasięg rozmowy na linii bez równolegle włączonych stacji pośrednich (kontrolnych), które dodatkowo — i to znacznie — ograniczają zasięg rozmowy.

Współczynnik tłumienia obwodu macierzystego pupinizowanego co 250 m utrzymuje się w bardzo szerokich granicach (300—16000 Hz) na poziomie 0,03 nep/km, co daje zasięg rozmowy do około 80 km (oczywiście dla takich samych warunków jak w wypadku poprzednim).

Współczynnik tłumienia obwodu pochodnego niepupinizowanego dla częstotliwości 300—2400 Hz utrzymuje się w granicach od 0,055—0,083 nep/km i przy 800 Hz wynosi około 0,08 nep/km. Zasięg rozmowy przy tłumieniu linii wynoszącym 2,5 nepera (bez aparatów pośrednich) wynosi około 30 km.

Współczynnik tłumienia obwodu pochodnego z włączonymi co 250 m cewkami pupinowskimi dla częstotliwości 300—2400 Hz zawiera się w granicach od 0,0525—0,113 nep/km. Przy 800 Hz wynosi 0,065 nep/km, co daje zasięg rozmowy do 40 km.

Obwód pochodny nie ma własnych cewek pupinowskich. Niewielka indukcyjność wypadkowa cewki sprawia, że zmieniają się nieco dane obwodu pochodnego, co widać z porównania tych danych dla obwodu pochodnego kabla niepupinizowanego i pupinizowanego.

Tłumienie przesłuchu między obwodami macierzystymi w zakresie częstotliwości akustycznych wynosi około 8 nep tak dla kabla pupinizowanego jak i niepupinizowanego.

Opór falowy (dla 800 Hz) poszczególnych obwodów kabla podaje poniższa tabelka:

Obwód	Opór falowy
macierzysty niepupinizowany	200 Ω
„ pupinizowany	645 Ω
pochodny niepupinizowany	85 Ω
„ pupinizowany	115 Ω

Z tabelki widzimy, że opór falowy nie jest jednakowy dla wszystkich wypadków i musimy pamiętać o dopasowaniu go do oporu urządzeń stacyjnych przy wykorzystaniu tych lub innych obwodów kabla.

Analiza podanych wartości parametrów kabla potwierdzona doświadczeniami praktycznymi wskazuje na to, że ten kabel może być wykorzystany (przy zastosowaniu prostych urządzeń technicznych) głównie do rozmów telefonicznych po obwodach macierzystych. Kabel powinien być przy tym spupinizowany co 250 m. Zasięg rozmów podany był poprzednio. Na liniach dłuższych należy stosować wzmacniaki telefoniczne.

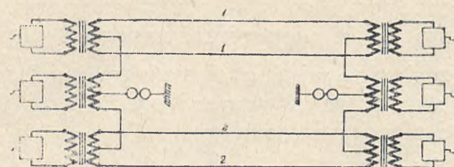
Obwód pochodny może być wykorzystany do rozmów telefonicznych tylko na krótkie odległości. Zasadniczo nie przewiduje się w tym kablu wykorzystania obwodu pochodnego.

Łączność telegraficzna przez ziemię również nie jest w tym kablu przewidywana. Na obwodach macierzystych przez środki uzwojeń przenośników liniowych praca telegraficzna nie jest zasadniczo wskazana. Z powodu bardzo dużej pojemności między obwodami macierzystymi (0,26 μF/km) występuje znaczne oddziaływanie jednego obwodu na drugi.

Łączność telegraficzna przez ziemię po obwodzie pochodnym jest możliwa i nie napotyka na większe trudności. Rys. 2 podaje schemat wykorzystania kabla dla trzech rozmów telefonicznych i jednej telegraficznej, przy czym rozmowa telefoniczna na obwodzie pochodnym — jak podano wyżej — może być prowadzona na mniejsze odległości.

Aby wykorzystać obwody macierzyste do równoczesnego telegrafowania musimy stosować urządzenia bardziej złożone, np. telegrafii podakustycznej. Przy ewentualnym stosowaniu takich urządzeń mu-

simy pamiętać, by napięcie wysyłane na linię nie przekraczało wartości 20 V, prąd zaś — 5 mA.



Rys. 2.

Z powyższego przeglądu danych elektrycznych kabla widzimy, że ten kabel dla rozmów telefonicznych i telegraficznych nie może być wykorzystywany dowolnie. W innych wypadkach, np. jako kabel bateryjny, oświetleniowy itp., może być użyty po sprawdzeniu czy nie występują na nim zbyt duże spadki napięć.

Por. LUCJAN HUDEREK

PRZYRZĄD DO BADANIA POLOWEGO KABLA CZTEROŻYŁOWEGO

Obecna tendencja do szerokiego stosowania kabla ciężkiego do budowy linii jest uzasadniona tym, że budowa linii tym kablem odbywa się dość szybko i przy zachowaniu przepisów jego budowy i wykorzystania zapewnia utrzymanie ciągłej łączności niezależnie od warunków atmosferycznych i terenowych. Wynikające jednak trudności przy budowie i nawiązywaniu łączności nastawiają dowódców do ujemnej oceny wartości kabla ciężkiego. Jest to wywołane tylko złym stanem kabla lub niestosowaniem się ściśle do instrukcji budowy linii. Dlatego też, dla ułatwienia pracy zespołu budowlanego, opracowano przyrząd pozwalający nadzorcom liniowym na szybkie zbadanie kabla pod względem:

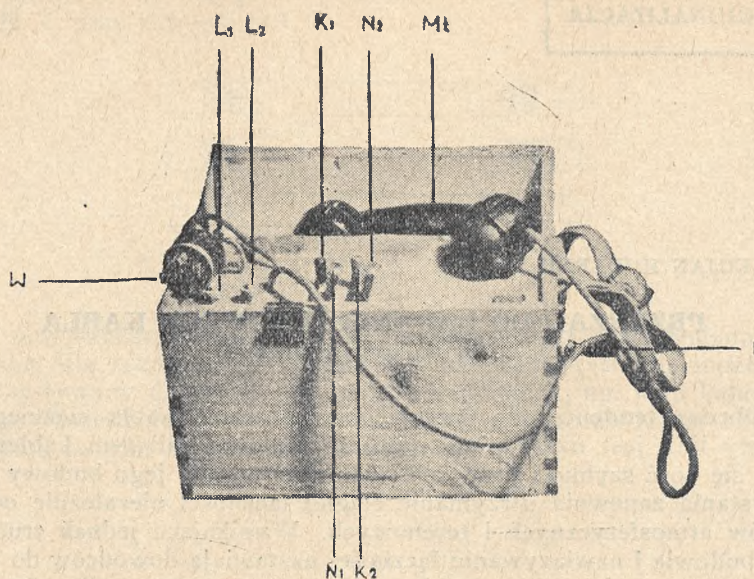
a) przechodzenia rozmów telefonicznych po obu obwodach oraz
b) kontroli przesłuchu między obu obwodami, co dałoby znać o złym stanie izolacji.

Ten przyrząd może być również wykorzystany przez nadzorcę liniowego jako aparat telefoniczny do urządzenia posterunku kontrolnego.

Przy projektowaniu przyrządu wzięto pod uwagę, by przyrząd nie był dodatkowym obciążeniem pododdziału, ale by zajął miejsce zwykłych aparatów telefonicznych.

Dane taktyczno-techniczne przyrządu:

a) przyrząd do badania polowego kabla czterożyłowego jest przeznaczony dla nadzorców liniowych prowadzących budowę i wykorzystanie kabla ciężkiego,
b) może on być wykorzystany przez nadzorcę liniowego jako:
   — zwykły aparat telefoniczny,
   — aparat telefoniczny na PK,
   — przyrząd badający przesłuch na kablu,
c) przy badaniu kabla ciężkiego na przesłuch jest potrzebny taki sam przyrząd, który włącza się na końcu bębna kabla lub na końcu wybudowanej linii,
d) przyrząd jest przystosowany do przenoszenia na plecach,
e) wymiary skrzynki mieszczącej aparat wynoszą: 315 × 230 × 120 mm, ciężar aparatu wynosi 6 kg.



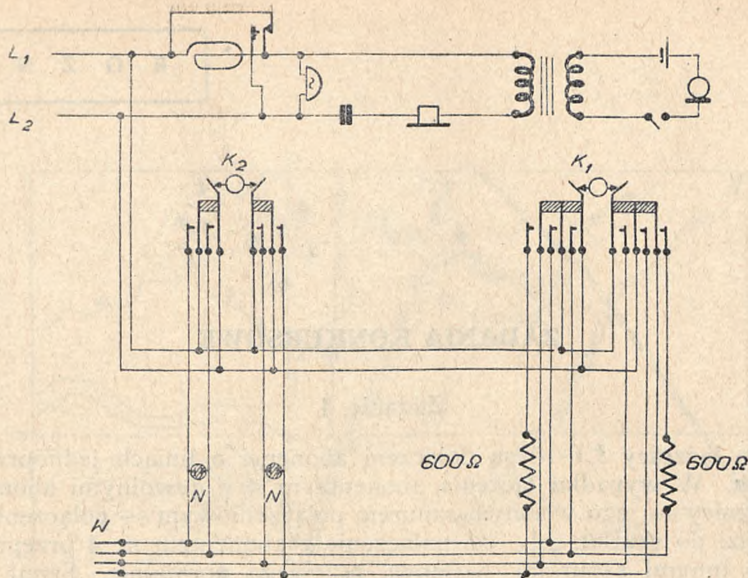
Rys. 1.

Rys. 1 podaje widok ogólny przyrządu.

Przyrząd jest w zasadzie zwykłym telefonicznym polowym aparatem induktorowym mającym dodatkowo wtyczkę czterokontaktową (W) do włączania przyrządu do kabla, dwie neonówki kontrolne (N) i dwa przełączniki przechylne (K_1 i K_2). W chwili gdy przełączniki stoją w pozycji środkowej wszystkie dodatkowe urządzenia badaniowe są wyłączone i czynny jest tylko aparat telefoniczny dołączony do linii przez zaciski L_1 i L_2.

Za pomocą przełącznika K_1 bada się kabel na przesłuch, przy czym na końcu badanego kabla należy włączyć taki sam przyrząd. Sposób badania jest następujący: nadzorcy liniowi przeprowadzający badanie kabla włączają swoje aparaty na przeciwne pary, przy czym na drugie pary załącza się automatycznie opór 600 omów pozorujący drugi aparat. Następnie jeden z nadzorców mówi do aparatu, drugi zaś słucha czy rozmowa nie przechodzi z jednego obwodu na drugi.

Za pomocą przełącznika K_2 kontroluje się pracę telefoniczną na jednym lub na drugim obwodzie, gdy aparat pracuje na posterunku kontrolnym. Aparat jest włączony równolegle do kabla za pomocą trójrozgałęzieniowej mufy. Po włączeniu wtyczki czterokontaktowej do środkowej gałęzi mufy strona telefoniczna przyrządu do badania kabla jest odłączona, a do obwodów są włączone neonówki kontrolne. Podczas pracy telefonicznej sygnały wywoławcze induktora na obu obwodach są kontrolowane neonówkami. Włączenie w dany obwód aparatu PK odbywa się przez przechylenie przełącznika K_2 do góry lub do dołu w zależności od tego, do którego obwodu chcemy się włączyć.



Rys. 2.

Rys. 2 podaje pełny schemat przyrządu.

Opisany przyrząd wypróbowano na ćwiczeniach budowy linii kablem ciężkim. Spełnił on zadanie bez zastrzeżeń.

Przyrząd nie był stosowany na większe odległości.

ZADANIA KONKURSOWE

Zadanie 1

Do łącznicy ŁP-10 są dołączeni abonenci o liniach jednoprzewodowych. W wypadku łączenia abonenta nr 4 z dowolnymi abonentami łącznicy — jego własnym sznurem połączeniowym — połączenie nie dochodzi do skutku, gdy zaś połączenie z abonentem nr 4 przeprowadzamy innymi sznurami, rozmowa przebiega normalnie. Sznur abonenta sprawdzono w następujący sposób: do zacisków La i Lb nr 4 dołączono aparat stacyjny i kręcąc korbką induktora stwierdzono, że do końca wtyczki dochodzi prąd induktorowy. Podać przyczynę uszkodzenia.

Zadanie 2

Na załączonym szkicu (na następnej stronie) podano odcinek napowietrznej linii stałej. W rejonie m. Lipiny ma być rozwinięty PKB. Podać najbardziej odpowiednie miejsce dla urządzenia tego PKB.

* * *

Rozwiązania zadań należy nadsyłać pod adresem Redakcji Przeglądu Łączności — Warszawa, ul. Królewska 1, najpóźniej do 31 lipca 1950 r.

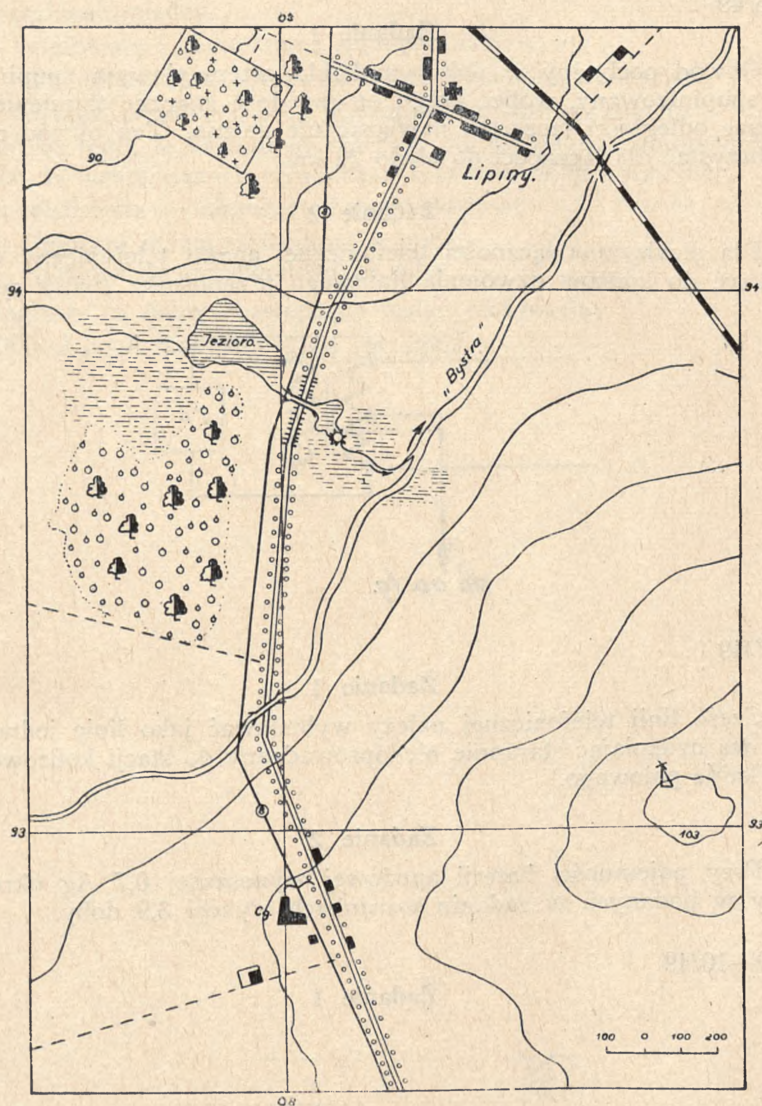
Za dobre i najlepiej opracowane rozwiązania będą przyznane nagrody.

ROZWIĄZANIE ZADAŃ

Nr 5/49

Zadanie 1

Wykorzystać radiostację artyleryjską do utrzymania łączności z pułkiem.


03
90
Lipiny.
94
Jezioro
"Bystra"
93
103
Cg.
100 0 100 200
08

Zadanie 2

Powodem niemożności nawiązania łączności było niestaranne wykonanie uziemienia (grunt piaszczysty).

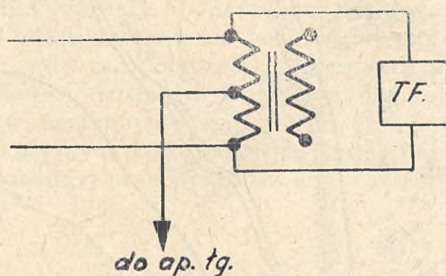
Nr 6/49

Zadanie 1

Obwód pochodny w polowym kablu czterożyłowym (pupin) nie jest spupinizowany, wobec czego on ma dość znaczne tłumienie i na większe odległości łączności nawiązać nie można. Ten obwód można wykorzystać dla łączności do około 20 km.

Zadanie 2

Dla nawiązania łączności telefonicznej aparat telefoniczny należy dołączyć do końców uzwojenia liniowego przenośnika (patrz rys. 1).



Nr 7/49

Zadanie 1

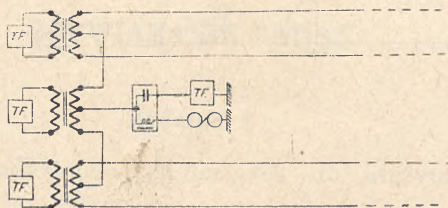
Część linii telefonicznej należy wybudować jako linię jednoprzewodową uziemiając starannie niedoprowadzony do stacji końcowej koniec kabla polowego.

Zadanie 2

Przy pojemności baterii anodowej wynoszącej 0,7 Ag okres jej pracy w podanych w zadaniu warunkach wynosi 3,9 doby.

Nr 9—10/49

Zadanie 1



Zadanie 2

Wykonano przy stacji telefonicznej wspólne uziemienie dla wszystkich abonentów jednoprzewodowych, przy czym to uziemienie ma bardzo duży opór. Wobec istnienia złego wspólnego uziemienia będzie zła słyszalność między:

— telefonistą i abonentami jednoprzewodowymi,

— abonentami jednoprzewodowymi i dwuprzewodowymi,

— w obu wypadkach będą występowały silne przesłuchy.

Wobec tego, że uziemienie stacyjne do obwodów rozmównych nie wchodzi, w następujących wypadkach rozmowy będą normalne:

— telefonista — abonenci dwuprzewodowi,

— abonenci jednoprzewodowi ze sobą,

— abonenci dwuprzewodowi ze sobą.

Nagrody za dobre rozwiązanie zadań otrzymują:

3000 zł ppor. Kamiński H. z j.w. 2869.
